



TESIS - TI142307

# **PEMODELAN KEPUTUSAN STOK DAN IMPOR BAWANG MERAH**

NURILIA FITRI PRABAWATI  
2514 203 202

DOSEN PEMBIMBING  
Prof. Dr. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng.  
Erwin Widodo, S.T., M.Eng., Dr.Eng

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN LOGISTIK DAN RANTAI PASOK  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017



THESIS - TI142307

# **MODELING OF SHALLOT SUPPLY DECISIONS : THE CASE OF INDONESIA**

NURILIA FITRI PRABAWATI  
2514 203 202

## **SUPERVISORS**

Prof. Dr. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng.  
Erwin Widodo, S.T., M.Eng., Dr.Eng

## **MAGISTER PROGRAM**

LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT  
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA  
2017



# PEMODELAN KEPUTUSAN STOK DAN IMPOR BAWANG MERAH

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik (MT)

di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

NURILIA FITRI PRABAWATI

2514 203 202

Tanggal Ujian : 18 Juli 2017  
Periode Wisuda : September 2017

Disetujui Oleh Tim Penguji Tesis :

1. Prof. Dr. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng. (Pembimbing)  
NIP. 196901071994121001

2. Erwin Widodo, S.T., M.Eng., Dr.Eng. (Co-Pembimbing)  
NIP. 197405171999031002

3. Prof. Dr. Suparno, MSIE. (Penguji 1)  
NIP. 194807101976031002

4. Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. (Penguji 2)  
NIP. 197208251998022001

Direktur Fakultas Teknologi Industri,

Dr. Bambang L. Widjiantoro, S.T., M.T.  
NIP. 196905071995121001

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurilia Fitri Prabawati

NRP : 2514203202

Program Studi : Magister Teknik Industri ITS Surabaya

menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tesis saya yang berjudul:

### **“PEMODELAN KEPUTUSAN STOK DAN IMPOR BAWANG MERAH”**

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2017  
Yang membuat pernyataan

Nurilia Fitri Prabawati  
NRP. 2514 203 202

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **DISCLAIMER**

Tesis ini merupakan dokumen penelitian yang belum dipublikasikan dan merupakan bagian dari *roadmap* penelitian dosen pembimbing dalam tesis ini. Segala macam rujukan terhadap penelitian ini harus dengan seizin dosen pembimbing tesis ini dengan mengirimkan *e-mail* permohonan rujukan kepada [pujawan@gmail.com](mailto:pujawan@gmail.com), [erwin\\_widodo@yahoo.com](mailto:erwin_widodo@yahoo.com).

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

# PEMODELAN KEPUTUSAN STOK DAN IMPOR BAWANG MERAH

Nama : Nurilia Fitri Prabawati  
NRP : 2514203202  
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng.  
Erwin Widodo, S.T., M.Eng.,

## ABSTRAK

Untuk mengoptimalkan fungsi rantai pasok dan menghadapi tantangan berupa kendala-kendala di dalam proses operasionalnya, setiap pelaku rantai pasok perlu untuk bekerjasama mengintegrasikan masing-masing fungsinya. Salah satu permasalahan dalam rantai pasok adalah ketidakseimbangan kuantitas dari penjualan dengan kuantitas pasokan. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan model sederhana untuk menghadapi tantangan adanya ketidakseimbangan kuantitas penjualan dan kuantitas pasokan. Ketidakseimbangan tersebut menyebabkan *overstock* atau *loss*. Permasalahan tersebut diusulkan untuk diselesaikan dengan menggunakan *volume buffer*. Penelitian ini memodelkan model keputusan jumlah pasokan dan mengangkat studi kasus impor bawang merah di Indonesia, yang merupakan salah satu komoditas yang berpengaruh pada inflasi. Meskipun kebutuhan konsumsi cukup stabil dari sepanjang tahun, namun jumlah pasokan sangat dipengaruhi faktor ketidakpastian yang terjadi selama proses tanam hingga panen. Ketika pasokan diprediksi tidak mencukupi kebutuhan pasar, maka pemerintah akan mengambil keputusan untuk mengimpor komoditas tersebut. Oleh karena itu, pemerintah seharusnya membutuhkan mekanisme *volume buffer* untuk memastikan kebutuhan konsumsi terpenuhi sekaligus harga pasar terkendali. Permulaan dari model ini mempertimbangkan nilai-nilai stokastik dan model lanjutan dibuat untuk memperoleh harga pasar. *Pricing model* dalam penelitian ini mengacu pada prinsip metode *Shapley value* yang dimodifikasi. Variabel-variabel utama dalam penelitian ini adalah prediksi jumlah pasokan, prediksi jumlah kebutuhan, *buffer* dan kebutuhan pasokan yang diperoleh dari petani (*stock needed*), kebutuhan aktual, dan harga untuk setiap pelaku rantai pasok. Model dalam penelitian ini dirancang secara sekuensial. Hasil dari validasi penelitian menunjukkan harga pada model berbeda signifikan dengan data sekunder yang dibandingkan. Oleh karena itu, model dapat digunakan untuk menentukan jumlah pasokan yang dibutuhkan dan dapat digunakan untuk referensi harga pasar.

**Kata kunci :** keputusan impor, *buffer*, harga pasar, *shapley value*, rantai pasok.



*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **MODELING OF SHALLOT SUPPLY DECISIONS: THE CASE OF INDONESIA**

Name : Nurilia Fitri Prabawati  
NRP : 2514203202  
Supervisors : Prof. Dr. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng.  
Erwin Widodo, S.T., M.Eng.,

## **ABSTRACT**

To optimize supply chain role, the players of supply chain need to integrate its function. One of the general problems in supply chain was the unbalanced quantity of sales and quantity of supply. This paper focused on modeling a simple method to manage the gap between the demand and the supply. The gap may causing an overstock or a loss. This paper propose a buffer quantity in order to handle the gap by using import decision. The case study was about shallot supply - demand in Indonesia. In this study we model the supply decisions of shallot in Indonesia. While the demand is quite stable over time, the supply is very much affected by the yield from the farms. The shortage can result in the government importing shallot from other countries. Hence, the government also needs to have a proper buffering mechanism in order to ensure the supply is sufficient and the price is quite stable. The initial model of this research was built by stochastic parameters and the extended model to gain pricing mechanism was built by Shapley value principal with modification. The primary variables were supply quantity prediction, demand quantity prediction, buffer and purchased quantity (stock needed), actual consumption, and price for three players. The validation proved that the result of price at each player presented a significant difference. Therefore, the model could be applied to decide the stock quantity needed and to keep the price stable at each player especially at the end player which was influencing the market price.

**Keywords** : import decision, buffer, market price, shapley value, supply chain.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat-Nya Tesis yang berjudul “*Pemodelan Keputusan Stok dan Impor Bawang Merah*” dapat diselesaikan untuk memenuhi syarat kelulusan studi Strata-2 di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam penulisan laporan ini tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Namun penulis menyadari bahwa selesainya tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibunda, Nurul Hidayah, S.H. dan ayah, Ir. Purwanto Hery Purnomo serta adik Fajar Bayu Aji yang telah mendampingi dengan doa dan dukungan moril serta materiil.
2. Prof. Dr. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng. dan Erwin Widodo, S.T., M.Eng., yang telah dengan sabar membimbing dan tiada henti mengarahkan penulis serta memberikan dukungan waktu dan doa agar tesis ini dapat terselesaikan.
3. Prof. Dr. Ir. Suparno, MSIE. dan Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D, selaku dosen penguji yang senantiasa memberikan semangat dan arahan demi perbaikan tesis ini.
4. Bapak Nur Falaqi selaku Kabid Hortikultura, Ibu Irita, Ibu Puji, dan karyawan Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur yang telah memberikan informasi serta membantu penulis dalam pengkoleksian data lapangan.
5. Karyawan Dinas Ketahanan Pangan maupun PD Pasar Surya, terutama Ibu Oniek Kestiana, Bapak Oktav, Bapak Kariaji serta Ibu Emmy, dan pihak-pihak yang mendukung pengkoleksian data lapangan.
6. Teman – teman Magister Teknik Industri ITS konsentrasi LSCM khususnya Dyah Satiti, Afifah Fianda, Dominico Laksma, dan Achmad Amir yang terus memantau dan memberikan dukungan untuk terus bersama hingga publikasi tesis ini dilaksanakan.

7. Saudara terkasih, Kak Dhani, Kak Nia, Lidya, Kak Afif, Kak Novi, Meuthia, Felisha, Refhalina, Tante Alfi Kurniasari, Tante Endah Tri Widowati, serta keluarga besar yang terus memberikan dorongan agar studi magister ini dapat diselesaikan.
8. Sahabat terkasih Arida Wahyu Barselia, Evanti Suwandi, Dhita Hayuningtyas, Dewi Setyowati, dan Nur Shabrina yang selalu memberikan dorongan dan motivasi untuk penyelesaian tesis ini.
9. Seluruh dosen pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Industri ITS, terutama Mbak Rahayu dan Mbak Fitri yang selalu memberikan jalan untuk mempermudah penulis selama proses penyelesaian tesis dan terus memberikan informasi.
10. Seluruh teman - teman dan pihak yang belum dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis sangat berterima kasih karena memiliki anugerah untuk terus berjuang bersama.

Dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf atas masih banyaknya kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tesis ini. Semoga penelitian ini bermanfaat dan memberikan berkah bagi penulis dan bagi pihak-pihak yang mengkaji penelitian ini lebih lanjut.

Surabaya, Juli 2017

Nurilia Fitri Prabawati

## DAFTAR ISI

### COVER

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	ii
DISCLAIMER .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Penelitian .....	4
1.4 Asumsi Penelitian .....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Laporan Penelitian .....	6

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Posisi Penelitian.....	9
2.2 Dasar Optimasi <i>Pricing</i> .....	12
2.3 Parameter Performansi Pasar .....	12
2.4 <i>Shapley Value</i> .....	13
2.5 Dasar Pemilihan Objek Penelitian .....	14
2.6 Objek Penelitian .....	16

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tipe Penelitian .....	23
3.2 Model Penelitian.....	24

3.3	Tahap Penelitian .....	25
3.4	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	27
<b>BAB 4 PENGEMBANGAN MODEL</b>		
4.1	Deskripsi Sistem .....	29
4.2	Variabel Penelitian.....	29
4.3	Model Konseptual.....	30
4.4	Tahap Pemodelan.....	33
4.5	Verifikasi dan Validasi .....	35
<b>BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL</b>		
5.1	Model Simulasi .....	39
5.2	Perhitungan Matematis .....	41
5.3	Hasil dan Analisis Model Simulasi.....	44
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	Kesimpulan .....	51
6.2	Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>57</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS</b>		



## DAFTAR GAMBAR

### BAB 1 PENDAHULUAN

Gambar 1.1. Konstruk penelitian.....	4
--------------------------------------	---

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1 Perkembangan produksi bawang merah (ribu ton) Indonesia dan kontribusi impor tahun 2009-2014 .....	16
---	----

Gambar 2.2 Perkembangan produksi dan kebutuhan konsumsi bawang merah tahun 2011 .....	17
---	----

Gambar 2.3 Perkembangan harga bawang merah tahun 2008-2013 .....	17
--	----

Gambar 2.4 Struktur rantai nilai bawang merah Brebes .....	21
--	----

Gambar 2.5 Skema aliran barang rantai nilai bawang merah di Brebes.....	22
---	----

Gambar 2.6 Skema aliran barang penelitian.....	22
--	----

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 3.1 Model simulasi.....	25
--------------------------------	----

Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> penelitian.....	27
---	----

### BAB 4 PENGEMBANGAN MODEL

Gambar 4.1 Model konseptual penelitian.....	30
---	----

Gambar 4.2 Model teknis .....	32
-------------------------------	----

Gambar 4.3 <i>Supply shifts right</i> .....	33
---	----

### BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Gambar 5.1 Hasil <i>pricing model</i> dari simulasi .....	48
---	----

Gambar 5.2 Hubungan <i>price-quantity</i> pada model penelitian.....	49
--	----

### BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*



## DAFTAR TABEL

### BAB 1 PENDAHULUAN

(tidak ada tabel)

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1 Posisi Penelitian.....	9
Tabel 2.2 Penelitian <i>Shapley Value</i> Terdahulu .....	11
Tabel 2.3 Harga Bawang Merah di Pasar Dunia dan Indonesia 2008 .....	18
Tabel 2.4 Daerah Utama Produksi Bawang Merah Nasional 2010-2012 .....	19
Tabel 2.5 Jadwal Penanaman Bawang Merah selama 1 Tahun .....	19
Tabel 2.6 Pasokan Bawang Merah dalam 1 Tahun di Kabupaten Brebes .....	20

### BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

(tidak ada tabel)

### BAB 4 PENGEMBANGAN MODEL

(tidak ada tabel)

### BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Tabel 5.1 Nilai Pembangkit Produksi Nasional .....	40
Tabel 5.2 Probabilitas Produksi setiap Triwulan .....	40
Tabel 5.3 Nilai Persentase Pembangkit Prediksi Kebutuhan .....	40
Tabel 5.4 Nilai Persentase Pembangkit Kebutuhan Aktual .....	41
Tabel 5.5 Hasil Simulasi .....	44
Tabel 5.6 Hasil Perbaikan Model.....	45
Tabel 5.7 Model Keputusan <i>Buffer</i> berdasarkan Rekonstruksi Model .....	46
Tabel 5.8 Harga Komoditas Bawang Merah berdasarkan Model .....	47

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini berisi penjelasan yang mendasari perlunya dilakukan penelitian ini. Penjelasan tersebut diuraikan dalam bentuk latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup penelitian. Adapun ruang lingkup penelitian dijelaskan dalam bentuk batasan dan asumsi.

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Bagaimana model keputusan impor dapat mempengaruhi pelaku rantai pasok? Pertanyaan tersebut menjadi sebab dilakukannya penelitian ini. Pelaku rantai pasok bekerjasama untuk menyediakan suatu produk hingga ke *end customer*. Rantai pasok umumnya terdiri dari *supplier*, pabrik, distributor, toko atau ritel serta perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik. Dalam pelaksanaan fungsinya, selalu dilakukan upaya untuk dapat mengintegrasikan fungsi-fungsi dari setiap pelaku rantai pasok. Sebab terdapat banyak konflik yang terjadi dalam suatu rantai pasok. Mulai dari konflik kepentingan hingga faktor ketidakpastian.

Rantai pasok merupakan rangkaian kegiatan di mana perubahan pada suatu kegiatan mampu mempengaruhi keputusan seluruh kegiatan lainnya yang terlibat dalam suatu rangkaian rantai pasok tersebut. Keterkaitan yang erat dalam rantai pasok mampu memberikan kontribusi yang besar apabila terjadi perubahan. Artinya, perubahan kecil dalam rantai pasok juga mampu memberikan dampak terhadap sistem. Kestabilan dari suatu sistem dibutuhkan selama proses perubahan ini agar keberhasilan perubahan dalam suatu sistem yang umumnya membutuhkan waktu lama dapat dirasakan manfaatnya.

Telah banyak penelitian (contohnya Nong & Pang, 2013; Mendoza, 2015; Chen, Shanthikumar, & Shen, 2015) yang mengkaji bagaimana kerjasama antar-pelaku rantai pasok baik di level operasional hingga strategi. Selain itu, telah cukup lama berkembang pula penelitian yang mengkaji bentuk *revenue sharing* (contohnya Yao, Leung, & Lai, 2008; Rhee, Veen, Venugopal, & Reddy, 2010). Adapun penelitian-penelitian yang masih berkembang yang

mengkaji tentang *information sharing* (D. Yao, Yue, & Liu, 2008; Tang & Wang, 2015), *middlemen bargaining* (Iaryczower & Oliveros, 2016), *minimum wage solution* (Ashta, 2013), hingga tentang *fairtrade* (Podhorsky, 2015).

Penelitian Leeuw, Grotenhuis, & Goor (2010) mengklasifikasikan kompleksitas rantai pasok ke dalam beberapa faktor. Salah satu faktor penyebabnya adalah ketidakseimbangan *sales and purchase volume*. Faktor tersebut menjelaskan bahwa kompleksitas rantai pasok dapat terjadi karena ketidakseimbangan kuantitas produk. *Sales and purchase volume* memerlukan analisis yang menangkap pola ketidakseimbangan. Faktor tersebut mendorong adanya penelitian ini untuk memodelkan cara menangkap ketidakseimbangan *sales and purchase volume* yang mengakibatkan *loss/overstock*.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model keputusan *buffer* yang dapat meminimalisasi besarnya ketidakseimbangan tersebut. Namun demikian, tujuan dari penelitian ini tidak berhenti pada model keputusan *buffer*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat lebih jauh pengaruh dari model *buffer* terhadap *price allocation* seluruh pelaku rantai pasok.

Rantai pasok berperan dalam kegiatan ekonomi makro, contohnya ketika suatu negara berkepentingan untuk menjaga kestabilan harga suatu komoditas sedangkan terdapat ketidakseimbangan *demand* dengan *supply*, maka dibutuhkan model keputusan impor dan ekspor. Model keputusan impor dilakukan apabila komoditas pada negara tersebut kekurangan pasokan dan model keputusan ekspor apabila negara tersebut kelebihan pasokan pada komoditas tertentu. Pentingnya menjaga harga suatu komoditas dalam suatu negara akan berpengaruh pada kestabilan ekonomi negara tersebut.

Kompeksitas rantai pasok bertambah dengan adanya kegiatan ekspor-impor, tidak hanya fokus terhadap keseimbangan *demand* dan *supply*, namun juga meluas dengan memperhatikan kesejahteraan sosial (*social welfare*). Penelitian Bloechl (2013) menunjukkan bahwa *trading* memberikan manfaat terhadap dua negara yang bekerja sama. Namun demikian, masih terdapat peluang penelitian yang mengukur *social welfare* pada model rantai pasok satu komoditas. Penelitian terdahulu yang serupa adalah penelitian Crucini & Davis (2016) yang mengatur tentang distribusi kapital pada *short and long run import*



*demand elasticity*. Sedangkan dalam penelitian ini, fokus penelitian adalah pada distribusi *price allocation*. Yaitu bagaimana memodelkan keputusan yang mengatur jumlah pasokan termasuk *volume* impor, untuk mempengaruhi harga pasar dan menetapkan harga pada setiap pelaku rantai pasok. Dalam penelitian ini digunakan *shapley value* yang dimodifikasi yang merupakan pendekatan *game theory* untuk mengatur harga pada setiap pelaku rantai pasok.

Penelitian tentang *game theory* dalam rantai pasok telah dilakukan sebelumnya oleh Zhang (2014) dalam disertasinya. Penelitian mengkaji bagaimana penerapan *game theory* pada *supply chain*. Penelitian meneliti tentang pengaruh *shortage*, *asymmetric information*, *consumer as a player*.

Choi & Messinger (2016) meneliti tentang *the role of fairness in competitive supply chain relationships*. Penelitian menggunakan model *supply chain* antara *supplier-retailer* dengan beberapa replikasi yang menghasilkan model dimana masing-masing pelaku rantai pasok cenderung memilih *margin* yang hampir sama. Lambo & Wambo (2015) menuliskan penelitiannya tentang seberapa merata pengeluaran (*solidarity expense*) ditanggung bersama. Penelitian memperhatikan bagaimana proses transfer dana antarpemain menggunakan model *Nowak and Radzik*.

Sodhi & Tang (2014) dalam penelitiannya memberikan model rantai pasok di mana *follower* adalah pemasok atau distributor. Model tersebut memberikan acuan berapa harga optimum yang hendaknya diberikan oleh retail ketika terdapat sebanyak *n-middlemen* dan berapa *revenue* optimum yang akan diperoleh pihak *upstream* (petani, nelayan, atau *micro-entrepreneur* lainnya). Penelitian tersebut memberikan rekomendasi untuk pengembangan model bagaimana keuntungan didistribusikan pada setiap pelaku rantai pasok dengan mempertimbangkan *market power*. Rekomendasi kelanjutan penelitian tersebut menguatkan tujuan dilakukannya penelitian ini. Namun demikian, dalam penelitian ini dimaksudkan untuk membuat model *price allocation* berdasarkan keputusan kebutuhan persediaan yang telah dibuat dengan mempertimbangkan *buffer*. Pada Gambar 1.1 ditunjukkan bahwa konstruk (konsep) penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana model keputusan impor dalam mengatur kuantitas pasokan mempengaruhi kebijakan *price allocation* untuk seluruh

pelaku rantai pasok. Adapun dalam penelitian ini digunakan studi kasus bawang merah.



Gambar 1.1 Konstruk penelitian

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui model kebutuhan persediaan dengan mempertimbangkan jumlah impor sebagai *buffer* serta membuat model *price allocation* untuk setiap pelaku rantai pasok berdasarkan model persediaan yang telah dibuat. Oleh karena itu, rumusan masalah penelitian ini :

1. Bagaimana model keputusan untuk mengatur jumlah impor yang digunakan sebagai *buffer* agar harga pasar terkendali?
2. Berapakah harga yang diberlakukan setiap pelaku rantai pasok dengan mempertimbangkan konsep *fairness*?

## 1.3 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk dapat menjadi dasar keandalan model. Batasan penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian ini menggunakan model impor bawang merah di Indonesia.
2. Model keputusan mengatur jumlah pasokan dengan menentukan *volume* impor sebagai *volume buffer* yang bertujuan untuk mengendalikan harga pasar.
3. Model rantai pasok pada penelitian ini terdiri dari *supplier* (petani), pedagang besar (*wholesaler*), dan *retailer*.
4. Mekanisme pembagian *price allocation* berlaku untuk pelaku rantai pasok yang berkoalisi.
5. Variabel yang digunakan dalam penelitian merupakan kuantitas produksi, kebutuhan, dan harga komoditas bawang merah.

6. Konsep *fairness* pada *price allocation* merupakan kontribusi setiap pelaku rantai pasok yang diperoleh dari harga rata-rata ketika berkoalisi.

#### **1.4 Asumsi Penelitian**

Model yang dibuat merupakan model rantai pasok yang terdiri dari tiga pelaku rantai pasok. Asumsi dalam penelitian diharapkan dapat memberikan simplifikasi pada model tanpa menghilangkan keandalan konstruk (konsep) model. Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Fungsi produksi dan kebutuhan prediksi serta aktual mengikuti bentuk suatu distribusi normal.
2. *Lead time* pengiriman impor berada di dalam satu periode.
3. Tingkat inflasi dan pengaruh harga impor tidak mempengaruhi model secara langsung.
4. Pemodelan kuantitas persediaan mengikuti bentuk *constant elasticity*.
5. Pedagang besar mendapatkan intervensi dari pemerintah untuk mengendalikan harga dengan mengatur jumlah pasokan yang beredar.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dimaksudkan untuk menjawab rumusan masalah sekaligus menentukan tahap penyelesaian masalah yang dapat memberikan kesimpulan dari hasil (*output*) penelitian. Tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu :

1. Memperoleh model mekanisme model keputusan untuk mengatur jumlah impor dan jumlah stok pengaman (*buffer*) agar harga pasar terkendali.
2. Memperoleh model pembagian *price allocation* secara merata (adil) yang diterima oleh setiap pelaku rantai pasok dalam rantai pasok ketika harga komoditas (bawang merah) sama di setiap pelaku rantai pasok.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Keberartian penelitian ini akan ditentukan oleh manfaat dilakukannya penelitian. Adapun manfaat dari penelitian ini

1. Mengetahui *volume* impor dan *volume buffer* yang menjadi dasar bagi *decision maker* untuk menetapkan model keputusan impor.
2. Setiap pelaku rantai pasok menerima *price allocation* berdasarkan kontribusinya dalam koalisi setelah diberlakukannya harga pasar.

### **1.7 Sistematika Laporan Penelitian**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab yang tersusun sebagai berikut.

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab 1 berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian berupa batasan dan asumsi, tujuan serta manfaat yang dapat diperoleh dari dilakukannya penelitian ini. Adapun sistematika laporan penelitian juga disertakan dalam bab 1.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab 2 mendaftar beberapa penelitian terdahulu yang bersesuaian dengan konsep penelitian ini. Penelitian terdahulu dimaksudkan untuk mengetahui posisi penelitian sekaligus referensi. Selain itu, bab 2 juga berisi tentang landasan teori yang dapat mendukung penelitian.

#### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab 3 berisi panduan penelitian sehingga penelitian dapat dilakukan secara efektif. Metodologi penelitian memberikan langkah-langkah yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

#### **BAB 4 PENGEMBANGAN MODEL**

Bab 4 secara umum berisi deskripsi sistem, model konseptual, serta logika pemodelan. Bab ini menjelaskan tentang pengembangan model agar merepresentasikan sistem nyata dalam rangka menjawab rumusan masalah.

#### **BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL**

Bab 5 menampilkan hasil dari pengujian model secara numerik. Pengujian dilakukan dengan memasukkan nilai numerik sebagai *input* untuk memperoleh *output* yang akan dijadikan sebagai dasar untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Kemudian dilakukan analisis dan interpretasi terhadap tingkat keberhasilan model dalam menjawab rumusan masalah. Analisis *output*

dari pengujian numerik akan menginterpretasikan keandalan konstruk model yang dibangun dari variabel-variabel yang terlibat dalam penelitian.

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab 6 berisi penarikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan berdasarkan hasil analisis dan interpretasi *output* model. Selain itu, bab ini juga memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas tentang posisi penelitian terhadap penelitian-penelitian terdahulu. Selain itu, bab 2 juga berisi tentang landasan teori yang dapat mendukung penelitian.

### 2.1 Posisi Penelitian

Penelitian ini dikembangkan atas dasar model rantai pasok *multi-supplier* yang memperhitungkan konsep *fairness* pada *price allocation* yang diterima setiap pelaku rantai pasok yang terlibat. Perbedaan antara penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya ditunjukkan oleh Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Posisi Penelitian

No.	Nama Pengarang	Judul Penelitian	<i>Fairness Concept</i>	<i>Game Theory Concept</i>	<i>Policy</i>
1	Choi & Messinger (2016)	<i>The Role of Fairness in Competitive Supply Chain Relationships: An Experimental Study</i>	✓	Bargaining	-
2	Sodhi & Tang (2014)	<i>Supply-Chain Research Opportunities with the Poor as Suppliers or Distributors in Developing Countries</i>	✓	-	-
3	Xu, Dai, Hou, & Sun (2016)	<i>The Construction of Shapley Value in Cooperative Game and its Application on Enterprise Alliance</i>	✓	Shapley Value	-
4	Lambo & Wambo (2015)	<i>The Fairness of Solidarity Bills under the Solidarity Value of Nowak and Radzik</i>	✓	Solidarity Value	-
5	Zhang (2014)	<i>Game Theoretical Approach in Supply Chain Management</i>	✓	Bargaining	-
6	Bloechl (2013)	<i>Sugar and Rice Trade between the United States and Cuba Trade Potential and Welfare Analysis</i>	✓	-	-
7	Crucini & Davis (2016)	<i>Distribution Capital and The Short- and Long-Run Import Demand Elasticity</i>	✓	-	-
8	(Wahyudin, Maksum, & Yuliando, 2015)	<i>The Shallot Pricing in the View of Import Restriction and Price Reference</i>	✓	-	✓
9	Penelitian ini		✓	Shapley Value	✓



Lanjutan Tabel 2.1 Posisi Penelitian

No.	Nama Pengarang	Judul Penelitian	Keterangan
1	Choi & Messinger (2016)	<i>The Role of Fairness in Competitive Supply Chain Relationships: An Experimental Study</i>	Penelitian menggunakan model <i>supply chain</i> antara <i>supplier-retailer</i> dengan beberapa replikasi yang menghasilkan model dimana masing-masing pelaku rantai pasok cenderung memilih <i>margin</i> yang hampir sama
2	Sodhi & Tang (2014)	<i>Supply-Chain Research Opportunities with the Poor as Suppliers or Distributors in Developing Countries</i>	Penelitian bertujuan untuk membuat model-model yang dapat digunakan menjadi dasar penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan “ <i>n-middleman</i> ”. Penelitian dilatarbelakangi oleh upaya perusahaan untuk mempekerjakan pihak lemah ( <i>the poor</i> )
3	Xu, Dai, Hou, & Sun (2016)	<i>The Construction of Shapley Value in Cooperative Game and its Application on Enterprise Alliance</i>	Penelitian menerapkan model <i>shapley value</i> pada pembagian pendapatan ( <i>income</i> ) setiap pelaku yang berkepentingan pada perusahaan
4	Lambo & Wambo (2015)	<i>The Fairness of Solidarity Bills under the Solidarity Value of Nowak and Radzik</i>	Penelitian memperhatikan bagaimana proses transfer dana antarpemain menggunakan model <i>Nowak and Radzik</i>
5	Zhang (2014)	<i>Game Theoretical Approach in Supply Chain Management</i>	Penelitian mengkaji bagaimana penerapan <i>game theory</i> pada <i>supply chain</i> . Penelitian meneliti tentang pengaruh <i>shortage</i> , <i>asymmetric information</i> , <i>consumer as a player</i> .
6	Bloechl (2013)	<i>Sugar and Rice Trade between the United States and Cuba Trade Potential and Welfare Analysis</i>	Penelitian meneliti tentang dampak perjanjian <i>trading</i> . <i>Welfare analysis</i> memberikan hasil bahwa <i>protection policy</i> justru merugikan pihak produsen maupun konsumen
7	Crucini & Davis (2016)	<i>Distribution Capital and The Short- and Long-Run Import Demand Elasticity</i>	Penelitian menemukan perbedaan elastisitas antara <i>short-</i> dan <i>long-run</i> terletak pada pergeseran model distribusi
8	(Wahyudin et al., 2015)	<i>The Shallot Pricing in the View of Import Restriction and Price Reference</i>	Penelitian mengkaji tentang perubahan kebijakan pemerintah tentang komoditas bawang merah di Indonesia yang berdasarkan jumlah menjadi berdasarkan harga <i>retailer</i> . Namun demikian, hal ini merugikan petani

Adapun penelitian Feng, Zhang, & Tang (2014) dan LI (2006) merupakan penelitian terdahulu berkaitan dengan *joint pricing*. Sedangkan Tabel 2.2 menunjukkan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *shapley value* yang menjadi parameter *fairness*.

Tabel 2.2 Penelitian *Shapley Value* Terdahulu

No.	Pengarang	Judul	Kontribusi	Tujuan
1	Macho-stadler et al. (2007)	<i>Sharing the surplus : An extension of the Shapley value for environments with externalities</i>	Penambahan <i>axiom</i>	Mendistribusikan pendapatan kooperatif dengan mempertimbangkan adanya faktor eksternal
2	Xiaofeng & Aiqing (2012)	<i>The Construction of Shapley Value in Cooperative Game and its Application on Enterprise Alliance</i>	Variabel <i>Rent of enterprise alliance (Dynamic Cooperation Analysis)</i>	Menganalisis model <i>Shapley Value</i> dan dampaknya secara ekonomi
3	Anglano et al. (2014)	<i>Maximizing profit in green cellular networks through collaborative games</i>	<i>Dynamic Cooperation Scheme: Real-world traffic traces</i>	Membentuk koalisi secara stabil yang tidak terpengaruh keluar/masuknya pemain dalam suatu koalisi, termasuk memperhitungkan apabila terdapat pemain baru yang masuk ke dalam koalisi
4	Tan et al. (2015)	<i>An optimization-based cooperative game approach for systematic allocation of costs and benefits in interplant process integration</i>	Integrasi berdasarkan <i>cluster geografis</i>	Memperoleh pendapatan lebih besar secara terus-menerus ( <i>sustainable gains</i> )
5	Xu et al. (2016)	<i>The Construction of Shapley Value in Cooperative Game and its Application on Enterprise Alliance</i>	<i>Solidarity Value</i>	Memperhitungkan <i>disabled player</i> dan menerapkan konsep kesejahteraan ( <i>welfare concept</i> )
6	Khmelnitskaya, Selçuk, & Talman (2016)	<i>The Shapley value for directed graph games</i>	<i>Directed graph</i>	Membentuk model yang menyelesaikan masalah <i>restricted cooperation</i>

## 2.2 Dasar Optimasi Pricing

Menurut Phillips (2005), unit margin atau margin merupakan selisih harga penjualan dengan *cost incremental*. Sedangkan *total contribution* merupakan penjumlahan dari seluruh margin. Konsep tersebut menjadi dasar optimasi *pricing*, yaitu ketika penjual bermaksud untuk memaksimalkan nilai dari *total contribution*. Model matematika pada saat penjual akan menjual produknya pada harga tertentu adalah

$$m(p) = (p - c)d(p) \quad (2.1)$$

di mana  $m(p)$  adalah *total contribution* dan  $c$  merupakan *incremental cost*. Sehingga dalam aplikasinya, dasar optimasi *pricing* yaitu

$$\max_p (p - c)d(p) \quad (2.2)$$

adapun  $d(p)$  merupakan fungsi *demand* yang mengikuti bentuk suatu distribusi.

*Demand* merupakan kuantitas permintaan pasar terhadap suatu produk. Fungsi *demand* mengikuti suatu distribusi tertentu karena fungsi *demand* merupakan suatu fungsi yang memperhitungkan *customer willingness-to-pay*. *Demand* dapat dipenuhi apabila didukung oleh kapasitas *supply* yang memadai. Oleh karena itu, *supply* menjadi *constraint* dalam optimasi *pricing*.

## 2.3 Parameter Performansi Pasar

Parameter performansi pasar dapat diukur dengan panjang saluran pemasaran, pangsa produsen, margin pemasaran dan rasio *profit* margin, korelasi harga, dan elastisitas transmisi harga. Elastisitas transmisi harga merupakan nisbah perubahan nilai dari harga konsumen dengan perubahan di tingkat produsen. Analisis ini menggambarkan sejauh mana dampak dari perubahan harga barang di suatu pelaku rantai pasok terhadap perubahan harga barang di pelaku rantai pasok lainnya. Apabila nilai elastisitas transmisi harga suatu pasar lebih tinggi daripada pasar yang lain, berarti pasar tersebut lebih efisien. Menurut Sudiyono (2004) rumus menghitung elastisitas transmisi harga :

$$E_t = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{Y}{X} \quad (2.3)$$

di mana

$\Delta Y$  perubahan harga di tingkat *retailer*

$\Delta X$  perubahan harga di tingkat *supplier*

$Y$  harga di tingkat *retailer*

$X$  harga di tingkat *supplier*

Apabila nilai  $E_t < 1\%$ , maka perubahan harga 1% di tingkat *retailer* akan mengakibatkan perubahan harga sebesar  $E_t$  di tingkat *supplier*, kondisi ini mengarah pada bentuk pasar monopsoni. Sedangkan Apabila nilai  $E_t = 1\%$ , maka perubahan harga 1% di tingkat *retailer* akan mengakibatkan perubahan harga sebesar 1% juga di tingkat *supplier*, kondisi ini mengarah pada bentuk pasar persaingan sempurna. Adapun nilai Apabila nilai  $E_t > 1\%$ , maka perubahan harga 1% di tingkat *retailer* akan mengakibatkan perubahan harga yang lebih besar di tingkat *supplier* sebesar  $E_t$ , kondisi ini mengarah pada bentuk pasar monopoli.

## 2.4 Shapley Value

*Shapley value* merupakan konsep teori permainan (*game theory*) yang diusulkan oleh Lloyd Shapley pada tahun 1953. *Shapley value* bertujuan untuk mengalokasikan keuntungan yang diperoleh secara kolektif antara beberapa pemain (pelaku rantai pasok) secara adil. Prinsip adil tersebut yaitu setiap pelaku rantai pasok akan memperoleh bagian keuntungan dari koalisi sesuai dengan kontribusinya terhadap koalisi. *Shapley value* mengkomposisi elemen-elemen yang berbeda-beda di mana prinsip dari *yield* komposisi tersebut terletak pada inti (*core*).

Dalam *shapley value*, pihak yang tidak menggunakan *cost element* seharusnya tidak dikenai *charge*. Sebaliknya, pihak yang menggunakan *cost element* dikenai *charged* yang sesuai dengan *cost element* yang digunakan. Di dalam *shapley value*, *cost element* yang berbeda dapat dijumlahkan. (Ferguson, Iv, Form, & Games, 2000) Untuk menghitung nilai *shapley*, nilai koalisi harus diketahui terlebih dahulu, yaitu

$$c_T = v(T) - \sum_{S \subset T, S \neq T} c_S \quad (2.4)$$

di mana

$c_T$  nilai koalisi ke-T

$v(T)$  nilai *grand* koalisi

$c_S$  nilai koalisi ke-S

Selanjutnya, *shapley value* dihitung dengan cara :

$$\phi_i(v) = \sum_{S \subset N, i \in S} \frac{c_S}{|S|} \quad (2.5)$$

$\phi_i(v)$  *shapley value* pemain (*pelaku rantai pasok*) ke- $i$

## 2.5 Dasar Pemilihan Objek Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memodelkan model keputusan impor dengan mempertimbangkan *price allocation* untuk seluruh pelaku rantai pasok, termasuk pelaku rantai pasok yang berada di hulu (petani). Oleh sebab itu, penelitian ini mengangkat studi kasus bawang merah sebagai objek penelitian. Beberapa hal yang mendasari bawang merah menjadi objek penelitian, yaitu :

1. Pada tahun 2013, bawang merah menjadi faktor inflasi. Inflasi di sini disebabkan oleh menurunnya tingkat persediaan barang sehingga memaksa produsen untuk menaikkan harga barang produksinya, pada kasus ini terjadinya inflasi disebabkan oleh *volatile food*, termasuk bawang merah.
2. Bawang merah merupakan produk pertanian yang bersifat musiman sehingga dapat menyebabkan fluktuasi pasokan.
3. Fluktuasi pasokan memberikan fluktuasi harga bawang merah yang tinggi di pasar tetapi harga di tingkat petani tetap rendah bahkan sangat rendah ketika panen raya.
4. Usaha tani bawang merah memberikan keuntungan sangat kecil jika dibandingkan dengan biaya produksinya.
5. Adanya sistem penyimpanan bawang merah yang digunakan untuk mempertahankan mutu dan menahan bawang hingga mendapatkan harga yang layak di pasar ketika harga rendah. Sehingga dalam penelitian ini dipertimbangkan *volume buffer*.

(Santoso, Susila, & Lontoh, 2014) Pada dasarnya petani tidak bermaksud menyimpan stok bawang merah karena hasil penjualan dibutuhkan untuk perputaran uang yang akan digunakan sebagai modal memulai musim tanam berikutnya. Namun, kondisi pada saat harga bawang merah rendah yang

disebabkan kelebihan pasokan akibat panen raya atau masuknya bawang merah impor, menyebabkan petani melakukan penyimpanan selama 1-2 bulan. Harga bawang merah di tingkat petani dianggap rendah ketika berkisar pada harga Rp 10.000,-/kg di mana harga seharusnya sekitar Rp 16.500,-/kg.

Usaha tani bawang merah memberikan keuntungan sangat kecil jika dibandingkan dengan biaya produksinya (Santoso et al., 2014). Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Wahyudin et al. (2015), penelitiannya mengkaji tentang model keputusan impor yang awalnya didasarkan pada kuota impor menjadi berdasarkan harga referensi pasar. Penelitiannya masih belum berhasil memberikan perhitungan yang tepat untuk merepresentasikan model keputusan pemerintah di mana harga yang seharusnya diterima oleh petani sebesar Rp 15.260,-/kg. Dalam penelitiannya disebutkan bahwa pengaruh model keputusan impor hanya dapat memberikan nilai sebesar Rp 11.935,-/kg untuk petani. Kondisi ini disebabkan tingginya harga produksi dan rendahnya *added value*.

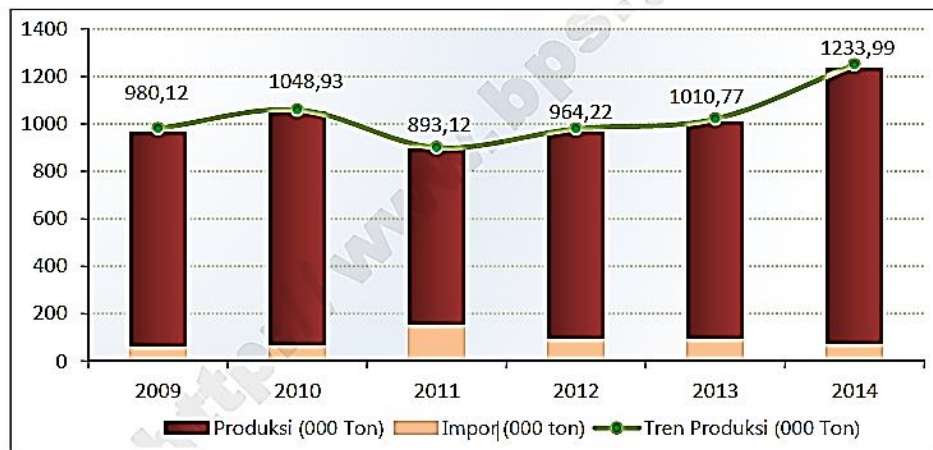
Dasar untuk membuat model keputusan impor dibutuhkan karena bawang merah impor memiliki harga yang lebih murah bahkan ketika bea masuk ke dalam negeri sebesar 50%. Solusi yang bisa diambil adalah melakukan pembatasan kuota bawang merah impor, bukan hanya berfokus pada bea (*tariff*) impor. Namun, Badan Pusat Statistik (BPS) mengumumkan bahwa inflasi sepanjang bulan Maret 2013 sebesar 0,63% salah satu faktornya adalah bawang merah. Angka ini merupakan inflasi bulan Maret yang tertinggi selama lima tahun sebelumnya. Bawang merah mengalami kenaikan harga sebesar 82,23% dari Februari ke Maret 2013. Bahkan kenaikan harga bawang merah di Cirebon mencapai 153% dan Tasikmalaya menembus angka 122 %. Meskipun demikian, seringkali kenaikan harga bawang merah tidak sampai kepada petani.

Dalam salah satu kutipan yang diambil dalam penelitian Santoso, Susila, & Lontoh (2014), disebutkan bahwa struktur pasar bawang merah mendekati persaingan sempurna. Tetapi menurut Sukesu, Rahayuningrum, & Widayanti (2007) dilihat dari aspek pemasaran, pemasaran bawang merah dilakukan melalui pasar kolektif dengan peran pedagang pengumpul yang masih relatif tinggi. Pasar masih kurang terintegrasi sehingga perubahan harga di satu pasar

tidak langsung mengubah harga di tingkat lainnya, yaitu kenaikan harga di tingkat konsumen tidak langsung menaikkan harga di tingkat petani

Memahami fenomena yang terjadi pada komoditas bawang merah, maka dapat disimpulkan bahwa bawang merah dapat dijadikan sebagai objek penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian ini. Pada tahap awal penelitian, skenario akan dibuat untuk menggambarkan mekanisme model keputusan impor yang menjadi dasar pembentukan model keputusan atas *volume* impor serta *volume buffer*. Selanjutnya, analisis dilanjutkan terhadap penetapan harga pasar berdasarkan jumlah pasokan yang tersedia. Harga pasar tersebut diharapkan mampu mengintegrasikan fungsi seluruh pelaku rantai pasok dan memberikan nilai yang layak diterima oleh seluruh pelaku rantai pasok, termasuk petani.

## 2.6 Objek Penelitian

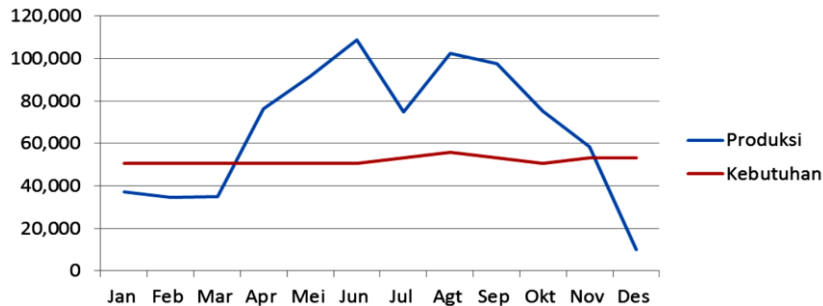


Gambar 2.1 Perkembangan produksi bawang merah (ribu ton) Indonesia dan kontribusi impor tahun 2009-2014 (Statistics, 2015)

Model rantai pasok penelitian yang digunakan adalah rantai pasok bawang merah. Bawang merah atau *Shallot* (*Allium ascalonicum* L) merupakan sayuran rempah yang dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai bumbu masakan sehari-hari. Kebutuhan terhadap bawang merah yang cenderung stabil tidak diimbangi dengan kestabilan pasokan karena produksi bawang merah bersifat musiman. Kondisi ini diwakili oleh data perkembangan produksi dan kebutuhan konsumsi bawang merah yang ditunjukkan oleh Gambar 2.1 dan 2.2.

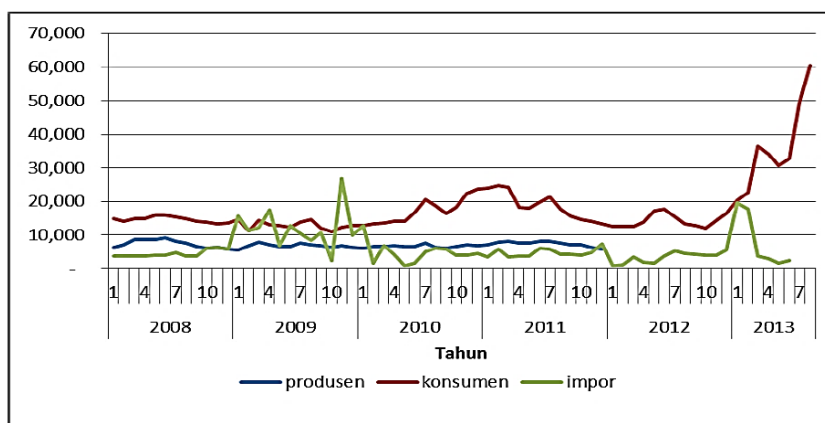


Produksi bawang merah yang bersifat musiman menimbulkan adanya kesenjangan antara *supply-demand* sehingga harga bawang merah tidak stabil.



Gambar 2.2 Perkembangan produksi dan kebutuhan konsumsi bawang merah tahun 2011  
(Pertanian, 2014)

Produksi bawang merah terjadi selama musim kemarau. Jumlah produksi selama musim tanam bawang merah (*in-season*) memberikan *surplus*. Dikarenakan bawang merah merupakan *perishable goods* di mana bawang merah segar hanya dapat bertahan dalam waktu dua minggu, maka *surplus* produksi bawang merah tidak dapat disimpan sebagai persediaan selama *off-season* tetapi *surplus* tersebut dapat diekspor. Namun demikian, apabila neraca perdagangan bawang merah Indonesia berada pada posisi defisit, contohnya pada tahun 2011-2013, volume dan nilai ekspor bawang merah tidak lebih besar daripada impor bawang merah untuk memenuhi kebutuhan selama *off-season*. Gambar 2.3 menunjukkan perkembangan harga bawang merah di tingkat konsumen, produsen, dan impor pada tahun 2008-2013.



Gambar 2.3 Perkembangan harga bawang merah tahun 2008-2013  
(Pertanian, 2014)

Peran pedagang bawang merah direpresentasikan oleh margin pada tingkat harga produsen ke konsumen. Sedangkan daya saing pada pasar dunia ditunjukkan dengan margin harga produsen terhadap harga dunia. Data bawang merah dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2008-2012 yang telah diolah menunjukkan laju per tahun di tingkat produsen naik 3,41%, tingkat konsumen naik 4,07%, sedangkan harga dunia turun 11,95%. Sehingga daya saing bawang merah pada pasar dunia pada Tabel 2.3 di tahun 2011 telah lebih dari 50%.

Tabel 2.3 Harga Bawang Merah di Pasar Dunia dan Indonesia 2008

Tahun	Harga Dunia		Harga Domestik		Margin1 <sup>a)</sup>		Margin2 <sup>b)</sup>		Margin3 <sup>c)</sup>	
	US\$/kg	Rp/kg	Konsumen (Rp/kg)	Produsen (Rp/kg)	Rp/kg	%	Rp/kg	%	Rp/kg	%
2008	0,459	4.476	14.668	11.558	10.192	69,48	3.110	21,20	7.082	61,27
2009	1,164	12.103	12.704	10.953	601	4,73	1.751	13,78	-1.150	-10,50
2010	0,533	4.844	17.058	11.757	12.214	71,60	5.301	31,08	6.913	58,80
2011	0,540	4.743	18.830	12.930	14.087	74,81	5.900	31,33	8.187	63,32
2012	0,371	3.435	14.285	-	10.850	75,95	14.285	-	-3.435	-
Laju (%/th)	-11,95	-14,66	3,41	4,07	32,80	29,39	42,64	39,23	-	-

Keterangan:

- a) Selisih antara harga konsumen dan harga dunia.
- b) Selisih antara harga konsumen dan harga produsen.
- c) Selisih antara harga produsen dan harga dunia.

Sumber: Pertanian, 2014

Selama musim kemarau dilakukan dua hingga tiga kali musim tanam. Budidaya bawang merah membutuhkan bibit sebanyak 1-1,2 ton/ha (40% dari biaya produksi). Namun demikian, produktivitas bawang merah rata-rata nasional masih 9,28 ton/ha, jauh di bawah potensi hasil produksi bawang merah rata-rata yang seharusnya dapat mencapai 20 ton/ha (Bank Indonesia, 2015). Sedangkan menurut Wandschneider et al., (2013) Kondisi tersebut dapat ditunjukkan dengan representasi hasil produksi bawang merah di Kabupaten Brebes pada saat musim kemarau rata-rata 20 ton/ha, sedangkan pada musim penghujan produksi rata-rata hanya 8 ton/ha. Selain itu, hasil produksi pada wilayah Bima sekitar 8-15 ton/ha, Sumbawa besar 13-20 ton/ha, dan Sampang hanya 4-8 ton/ha.

Adapun daerah penghasil bawang merah utama di Indonesia yaitu Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Nusa Tenggara Barat, kemudian disusul

Sulawesi Selatan dengan jumlah produktivitas yang sangat jauh. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2015) menunjukkan bahwa pada tahun 2010-2014, keempat wilayah utama tersebut berkontribusi sebesar 86,24% terhadap rata-rata produksi bawang merah Indonesia. Tabel 2.4 menunjukkan daerah penghasil bawang merah terbesar di masing-masing wilayah tersebut.

Tabel 2.4 Daerah Utama Produksi Bawang Merah Nasional 2010-2012

Jawa Tengah	Jawa Timur	Jawa Barat	Nusa Tenggara Barat
Kab. Brebes	Kab. Probolinggo	Kab. Cirebon	Kab. Bima
Kab. Demak	Kab. Nganjuk	Kab. Bandung	Kab. Lombok Timur
Kab. Kendal	Kab. Sampang	Kab. Majalengka	Kab. Sumbawa
Kab. Tegal	Kab. Mojokerto	Kab. Garut	Kab. Dompu
Kab. Pati	Kab. Pamekasan	Kab. Kuningan	Kab. Lombok Barat

Sumber : Rahayu et al., 2014 (diolah)

Musim tanam bawang merah yang diterapkan oleh petani pada umumnya, yaitu selama musim kemarau, Mei-November. Tabel 2.5 menunjukkan pola musim tanam di Kabupaten Brebes selama setahun. Namun demikian, saat ini terdapat varietas yang sedang dikembangkan berupa *true seed shallot* (TSS) agar dapat ditanam pada saat musim penghujan (*off-season*), yaitu varietas Sembrani, Trisula, dan Pancasona (Pertanian, 2014). Produktivitas dari ketiga varietas tersebut dapat mencapai 22 ton/ha.

Tabel 2.5 Jadwal Penanaman Bawang Merah selama 1 Tahun

Bulan	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jenis Tanaman	Padi/Jagung/tembakau				Olah lahan	Bawang merah		Bawang merah		Istirahat	Bawang merah / jagung dan terung/tembakau	

Sumber : Bank Indonesia, 2015

Bawang merah siap dipanen pada usia 60 hari. Sekitar 30% bawang merah yang dipanen disisakan untuk disiapkan menjadi benih pada musim tanam berikutnya dengan cara disimpan terlebih dahulu selama 2-3 bulan. Benih yang baik diperoleh dari bawang yang telah disimpan selama 3 bulan karena cepat bertunas. Namun demikian, 80% petani menggunakan benih yang hanya berusia 2 bulan sebagai persediaan benih pada musim tanam berikutnya.

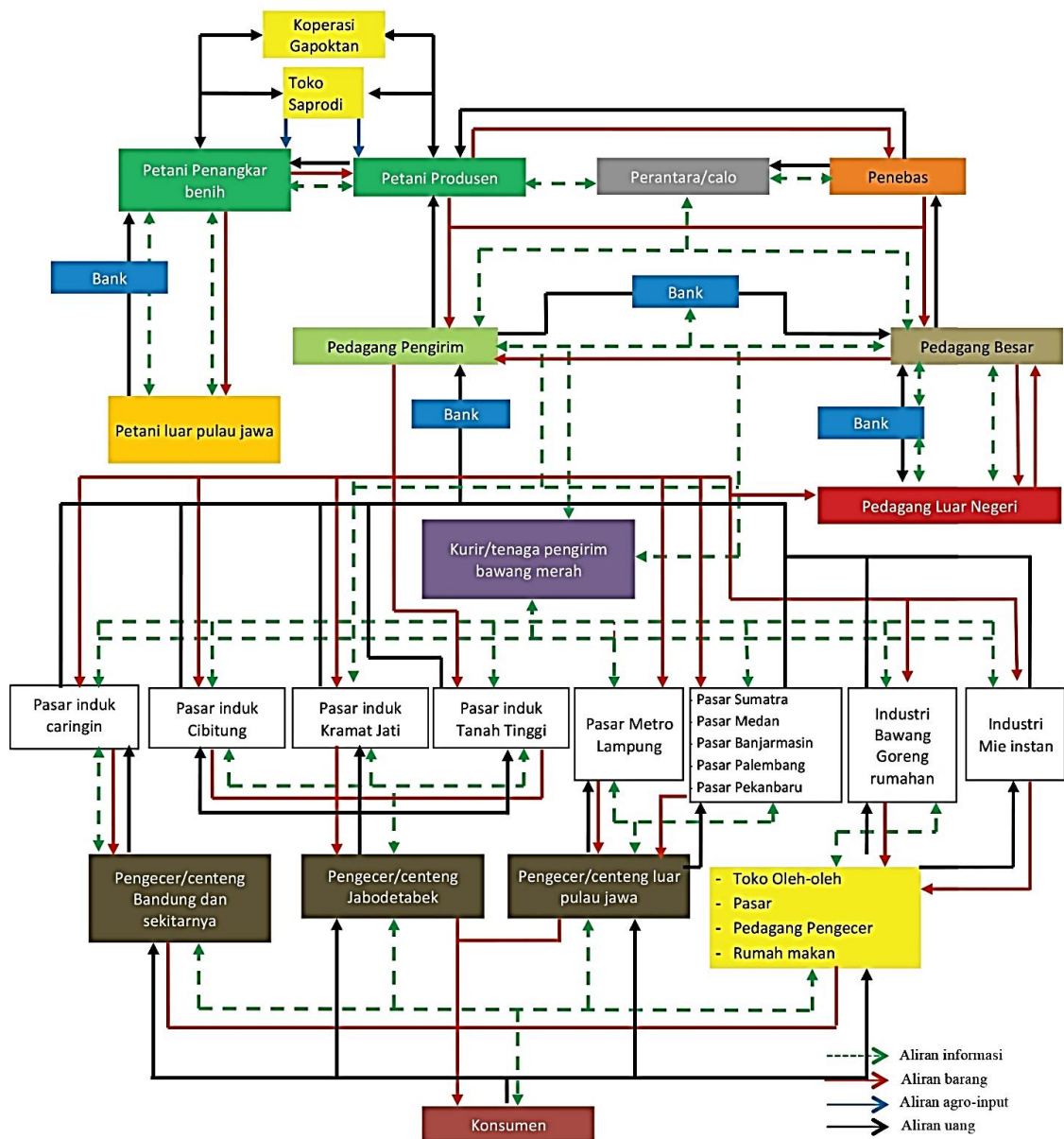
Selain itu, kondisi tempat tumbuh akan sangat mempengaruhi produktivitas bawang merah. Bawang merah akan tumbuh baik ketika curah hujan 1300-2500 mm/tahun dan kelembaban udara (nisbi) 80-90%. Intensitas sinar matahari yang dibutuhkan yaitu 10 jam/hari (sehari penuh). Sedangkan pH tanah antara 5,5-6,5 dengan kondisi drainase yang baik agar tidak ada air yang menggenang. Contoh sentra produksi bawang merah di Kabupaten Brebes berada pada ketinggian 500-900 m dpl dan suhu udara 27-28°C (UMKM, 2013). Ketinggian dataran, pH, kelembaban (*relative humidity*), dan suhu udara menjadi tolok ukur kelayakan budidaya bawang merah. Selanjutnya, curah hujan dan intensitas matahari yang mudah berubah disebabkan kondisi cuaca yang tidak menentu. Curah hujan dan intensitas matahari dapat mempengaruhi perbedaan produktivitas bawang merah secara signifikan pada lahan normal (layak digunakan sebagai lahan budidaya bawang merah).

Tabel 2.6 Pasokan Bawang Merah dalam 1 Tahun di Kabupaten Brebes

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jumlah Produksi	Sedang					Tinggi			Rendah		Sedang	
Sumber pengadaan	- Magelang - Tegal - Weleri - Probolinggo					Kab. Brebes			- Majalengka - Purwokerto - Kab. Brebes			
Kemudahan mendapatkan bawang	Sulit untuk didapat					Mudah didapat			Cukup sulit untuk mendapatkan bawang			
Rata-rata kuantitas (ton/ha)	6 – 8					10 – 15			6 – 7			
Harga (Rp/Kg)	6.000 – 8.000					15.000-20.000			10.000 – 12.000			
Kualitas 1. Baik 2. Sedang 3. Jelek	Sedang atau Jelek					Baik			Jelek			

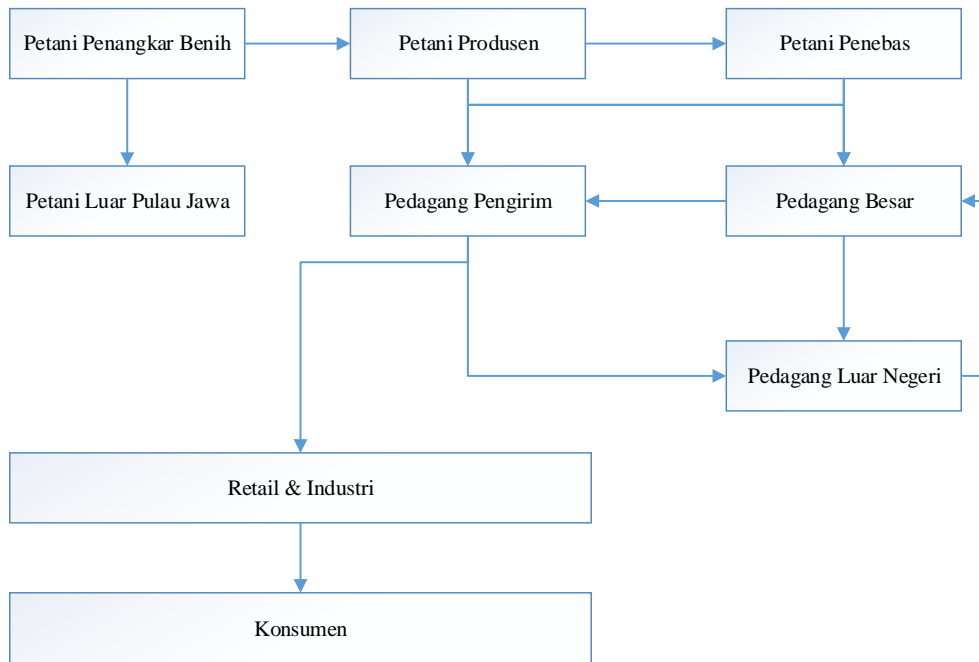
Sumber : Bank Indonesia, 2015

Tabel 2.6 menunjukkan pasokan bawang merah di Kabupaten Brebes selama setahun. Hasil produksi pasokan bawang merah di Kabupaten Brebes umumnya hanya akan tinggi pada bulan Juni-Agustus. (Wandschneider et al., 2013) Hasil produksi di Nusa Tenggara Barat menunjukkan bahwa Kabupaten Bima dengan lahan 7000 hektar memperoleh pendapatan bersih sebesar 40 juta USD. Total produksi di Bima dapat mencapai 8-15 ton/ha.

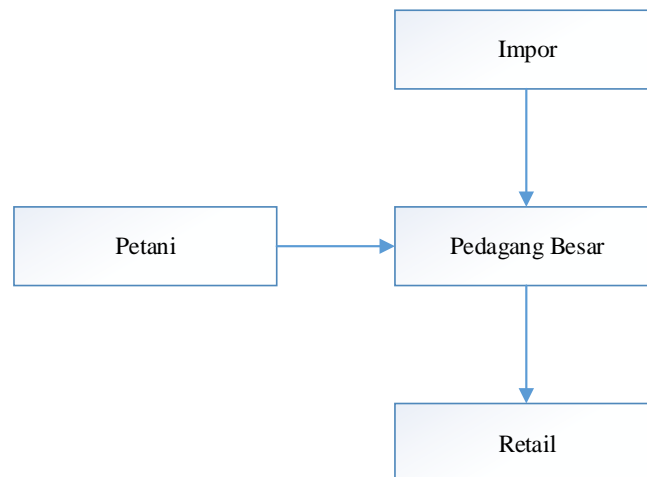


Gambar 2.4 Struktur rantai nilai bawang merah Brebes (Bank Indonesia, 2015)

Gambar 2.4 menunjukkan aliran barang, informasi, agro-input, dan aliran uang pada rantai nilai bawang merah di Brebes. Gambar tersebut menunjukkan pelaku utama dan pelaku pendukung dalam rantai nilai bawang merah di Brebes. Selanjutnya, Gambar 2.5 merupakan Gambar sederhana aliran barang rantai nilai bawang merah di Brebes. Berdasarkan rantai nilai bawang merah tersebut maka dalam penelitian ini melibatkan petani, pedagang besar, *retailer*, dan importir seperti Gambar 2.6.



Gambar 2.5 Skema aliran barang rantai nilai bawang merah di Brebes  
(Bank Indonesia, 2015, diolah)



Gambar 2.6 Skema aliran barang penelitian  
(Bank Indonesia, 2015, diolah)

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian harus mempunyai tujuan dan arah yang jelas. Oleh karena itu, diperlukan sistematika kegiatan yang akan dilaksanakan dengan metode dan prosedur yang tepat agar mengarah kepada sasaran atau target yang telah ditetapkan. Prosedur penelitian dijelaskan dalam bentuk tahapan-tahapan yang disusun secara sistematis agar dapat menjelaskan proses penelitian.

#### **3.1 Tipe Penelitian**

Jenis penelitian dibedakan berdasarkan tujuan, proses, logika berpikir, dan keluaran dari penelitian. Hal yang terpenting yaitu tujuan penelitian merujuk pada alasan mengapa suatu penelitian layak dilakukan. Sedangkan proses penelitian menggambarkan bagaimana cara membuat suatu model penelitian, mengumpulkan data, mengolah dan menganalisis hasil dari penelitian. Keluaran penelitian merupakan bentuk dari tujuan penelitian baik untuk menyelesaikan suatu permasalahan atau berkontribusi terhadap ilmu.

Penelitian ini termasuk penelitian eksplanatif. Penelitian eksplanatif (*explanatory research*) merupakan kelanjutan dari penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk analisis. Penelitian akan melampaui dari sekedar menggambarkan karakteristik, yaitu menganalisis dan menjelaskan mengapa atau bagaimana hal itu terjadi. Oleh karena itu, penelitian eksplanatif bertujuan untuk menguji suatu teori atau hipotesis guna memperkuat atau mungkin menolak teori atau hipotesis dengan memahami fenomena yang ditemukan dan diukur hubungan kausalnya dari kejadian-kejadian.

Penelitian eksplanatif menggunakan eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan (*treatment*) tertentu terhadap objek penelitian untuk melihat/ mengetahui dampaknya terhadap objek yang diteliti. Jenis penelitian ini mengidentifikasi dan mengendalikan variabel yang memungkinkan untuk dikontrol untuk mengetahui hubungan sebab akibat, sehingga antarkarakteristik dapat dijelaskan menjadi lebih baik. Variabel adalah atribut dari suatu entitas yang dapat diamati dan/atau diukur nilainya. Variabel

dapat mengubah dan memberikan nilai yang berbeda terhadap hasil penelitian. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang paling dapat diandalkan keilmiahannya (validitas tinggi) karena dilakukan dengan pengontrolan secara ketat terhadap variabel-variabel pengganggu di luar yang dieksperimenkan.

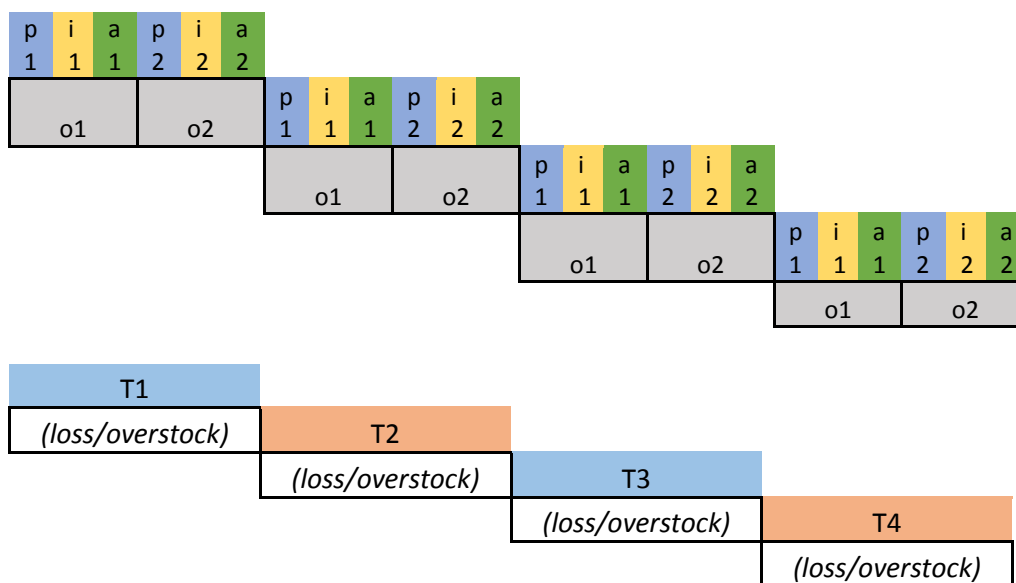
Penelitian ini dalam prosesnya menggunakan analisis kuantitatif. Pendekatan kuantitatif melibatkan analisis data numerik. Penelitian ini juga merupakan penelitian terapan, yaitu penelitian yang dirancang untuk menerapkan temuannya dengan tujuan memecahkan masalah tertentu (*existing problem*). Pada tahap pengolahan data, logika berpikir yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode induktif. Metode induktif bergerak dari khusus ke umum, yaitu studi di mana teori dikembangkan dari pengamatan empiris, kemudian kesimpulan umum diinduksi dari kasus tertentu.

### **3.2 Model Penelitian**

Model simulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah model simulasi *monte carlo* yang mensimulasikan 10000 kejadian dari model prediksi produksi, prediksi kebutuhan (bertujuan untuk memperoleh jumlah impor), model produksi aktual dan kebutuhan aktual. Model ini mengasumsikan bahwa keputusan impor dilakukan sebelum produksi aktual terjadi. Di dalam model ini, nilai-nilai variabel merupakan nilai agregat dari seluruh kejadian yang terjadi dalam satu periode. Adapun kejadian dalam satu periode merupakan kejadian dalam satu Triwulan. Dan diasumsikan bahwa *lead time* impor pendek sehingga keputusan impor tidak melebihi satu periode. Perhitungan dalam satu periode tidak mempengaruhi perhitungan periode lainnya, hal ini dimaksudkan agar pola yang terjadi dalam satu periode dapat ditangkap oleh model simulasi. Hal ini disebabkan, dalam satu periode terdapat musim dimana produksi bisa sangat tinggi. Gambar 3.1 menunjukkan model simulasi dalam penelitian ini, dimana diasumsikan dalam satu periode menangkap beberapa kali nilai kesalahan (*error*) dari keputusan impor. Dan nilai tersebut akan menjadi dasar perbaikan model yang diharapkan dapat memperkecil nilai *overstock*, dimana pada model baru nilai tersebut diterangkan dalam bentuk nilai *surplus/loss*. Melalui nilai



*error* dari keputusan impor juga dapat dimodelkan harga komoditas bawang merah untuk setiap pelaku rantai pasok.



Gambar 3.1 Model simulasi

### 3.3 Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap pertama adalah membuat simulasi *monte carlo* yang bertujuan untuk mengetahui nilai *overstock* antara *error* keputusan impor dengan kuantitas produksi dan kebutuhan aktual. Tahap kedua yaitu mengevaluasi kembali model *overstock* dan mengambil informasi dari hasil simulasi sebagai dasar membangun model *buffer* dan harga komoditas bawang merah untuk setiap pelaku rantai pasok. Selanjutnya, berdasarkan tahap kedua, dibentuk model koalisi antarpelaku rantai pasok agar dapat ditetapkan harga pasar. Sehingga diharapkan harga jual terhadap pasar menjadi relatif stabil. Berikut merupakan tahapan penelitian ini.

#### 1. Menghimpun informasi

Pada tahap ini, studi lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi tentang komoditas bawang merah. Dalam satu hari, harga pasar bawang merah dapat berubah-ubah. Studi lapangan dilakukan di beberapa pasar di Surabaya, seperti Pucang Anom, Pabean, dan Keputran Utara. Komoditas bawang merah selalu datang setiap hari dan rantai pasok bawang merah tergantung pada pemain rantai pasok di pasar-pasar tersebut. Bawang merah

didatangkan dari kota maupun provinsi lainnya, terdapat pula bawang merah impor yang menjadi salah satu jenis pasokan pada pasar-pasar tersebut. Setelah melalui studi lapangan, studi terhadap data diambil melalui Dinas Pertanian Jawa Timur dan Ketahanan Pangan wilayah Surabaya untuk memperoleh laporan dalam bentuk data sekunder. Data tersebut kemudian diproyeksikan untuk dapat memodelkan jumlah produksi dan kebutuhan pasar serta harga yang berlaku dalam skala nasional.

2. Membuat deskripsi sistem

Deskripsi sistem menjelaskan secara garis besar batasan yang diterapkan pada penelitian ini.

3. Menentukan variabel penelitian

Variabel yang dilibatkan dalam penelitian merupakan variabel yang dapat mewakili model dan tidak mengubah tujuan dari penelitian.

4. Membangun model konseptual

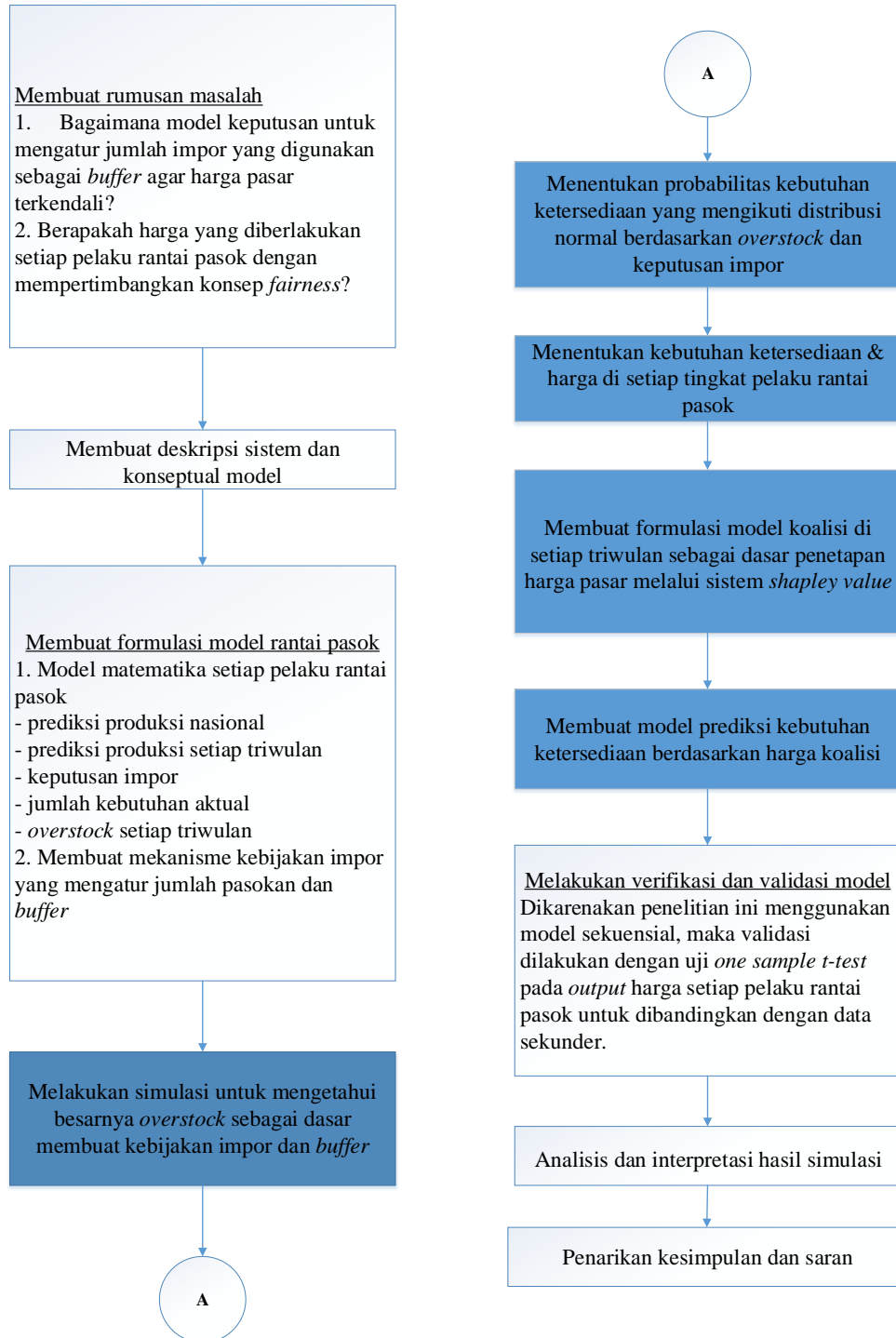
Model konseptual dirancang berdasarkan variabel yang terlibat dalam penelitian. Model konseptual merinci tahapan penelitian yang dijelaskan dalam *flowchart* penelitian ke dalam bentuk sistematika pemodelan. Tujuan dari membangun konseptual model dalam penelitian ini adalah untuk menjaga agar tujuan penelitian dapat dicapai berdasarkan variabel-variabel yang terlibat dalam penelitian.

5. Membangun tahap pemodelan

Tahap pemodelan berisi tentang formulasi matematis guna mempermudah perhitungan. Setiap perhitungan dalam model dijelaskan berupa langkah-langkah yang memperinci dari rancangan model konseptual sehingga memudahkan proses pembuatan model pada *software*.

### 3.4 Flowchart Penelitian

Berikut adalah Gambar 3.2 yang menampilkan tahapan penelitian dalam bentuk *flowchart* dan secara lebih rinci dijelaskan pada bab 4.



Gambar 3.2 *Flowchart* penelitian

*Flowchart* pada Gambar 3.2 menunjukkan alur penelitian yang dimulai dengan rumusan masalah, dimana penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh model *buffer* dan memberikan referensi harga yang dapat diberlakukan untuk setiap pelaku rantai pasok. Kerangka penelitian dikembangkan dengan membuat deskripsi sistem yang menjadi acuan konstruk penelitian dengan mempertimbangkan batasan dan asumsi. Kemudian, model konseptual dibangun untuk membantu proses penelitian yang pada penelitian ini dilakukan melalui program komputer.

Model konseptual selanjutnya diterjemahkan ke dalam formulasi model untuk memperoleh angka yang dapat menggambarkan fenomena yang diteliti. Dalam penelitian ini adalah model untuk mengetahui jumlah *buffer* yang pengadaannya dilakukan melalui proses impor. Selanjutnya, proses penelitian dilanjutkan dengan membangun *pricing model* untuk memberikan usulan harga yang berlaku pada setiap pelaku rantai pasok komoditas bawang merah. Penelitian menggunakan tiga pelaku rantai pasok yaitu *retailer*, *wholesaler*, dan petani agar model yang dibuat dapat menangkap kondisi nyata. Hal ini dilakukan pula agar data dapat dianalisis dengan menghilangkan kerumitan pengaturan harga yang diakibatkan fluktuasi pasokan maupun panjangnya rantai pasok.

## **BAB 4**

### **PENGEMBANGAN MODEL**

Pada bab ini dijelaskan deskripsi sistem dan pengembangan model penelitian secara konseptual. Kemudian model konseptual akan diterjemahkan ke dalam logika pemodelan.

#### **4.1 Deskripsi Sistem**

Penelitian ini mengambil konsep rantai pasok bawang merah di Indonesia. Penelitian ini menggunakan model simulasi yang mengasumsikan selisih nilai prediksi dan aktual komoditas bawang merah yang mempengaruhi keputusan impor serta kondisi *inventory* dimodelkan dalam bentuk agregat. Pada model simulasi dalam penelitian ini, nilai agregat seluruh kejadian dalam satu periode ditangkap dalam bentuk Triwulan. Penelitian menggunakan model rantai pasok yang terdiri dari petani, *wholesaler*, dan *retailer*. Penelitian ini tidak melibatkan variabel inflasi maupun pengaruh dari harga impor.

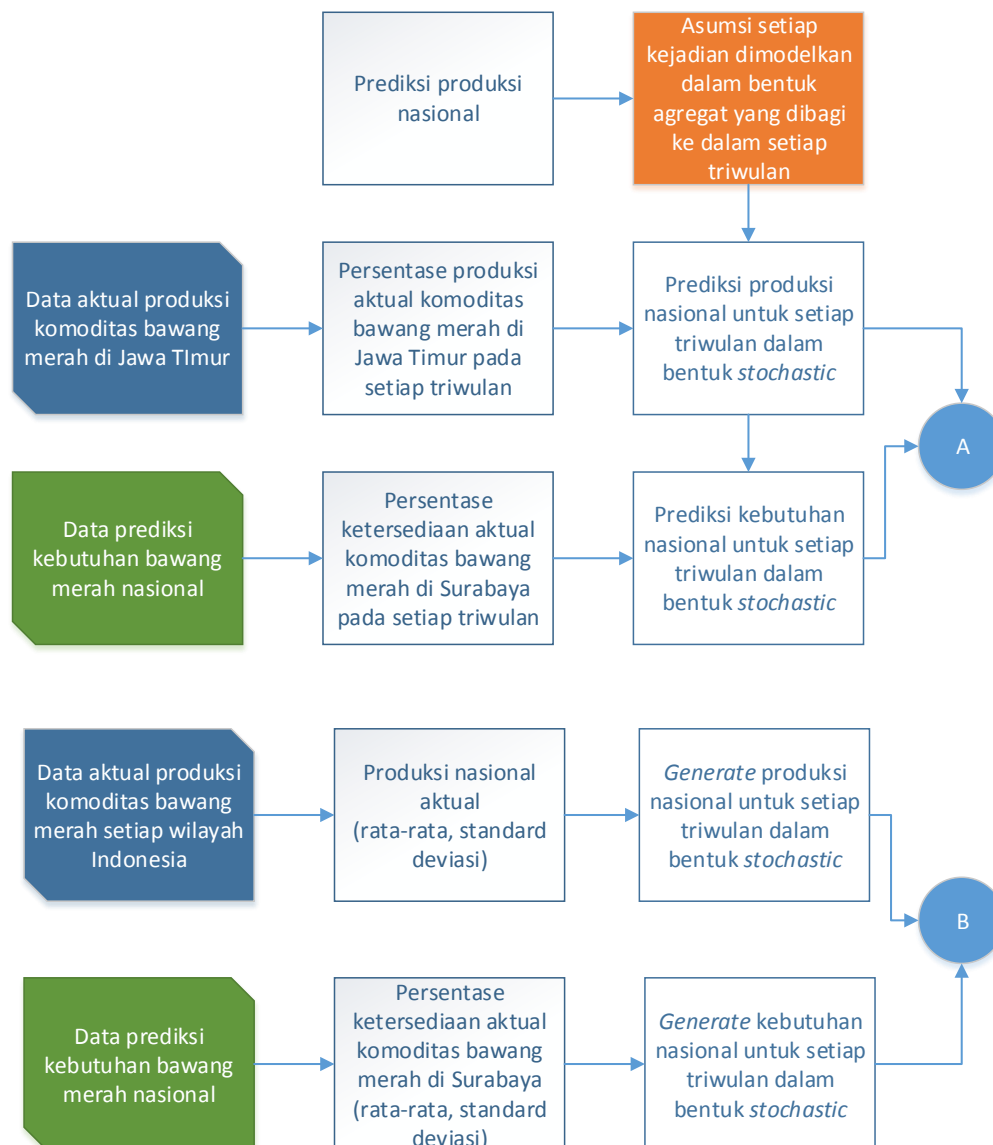
#### **4.2 Variabel Penelitian**

Variabel akan dikembangkan menjadi model konseptual agar diperoleh pemodelan sistem yang lebih andal dengan memasukkan asumsi-asumsi tambahan pada penelitian. Variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

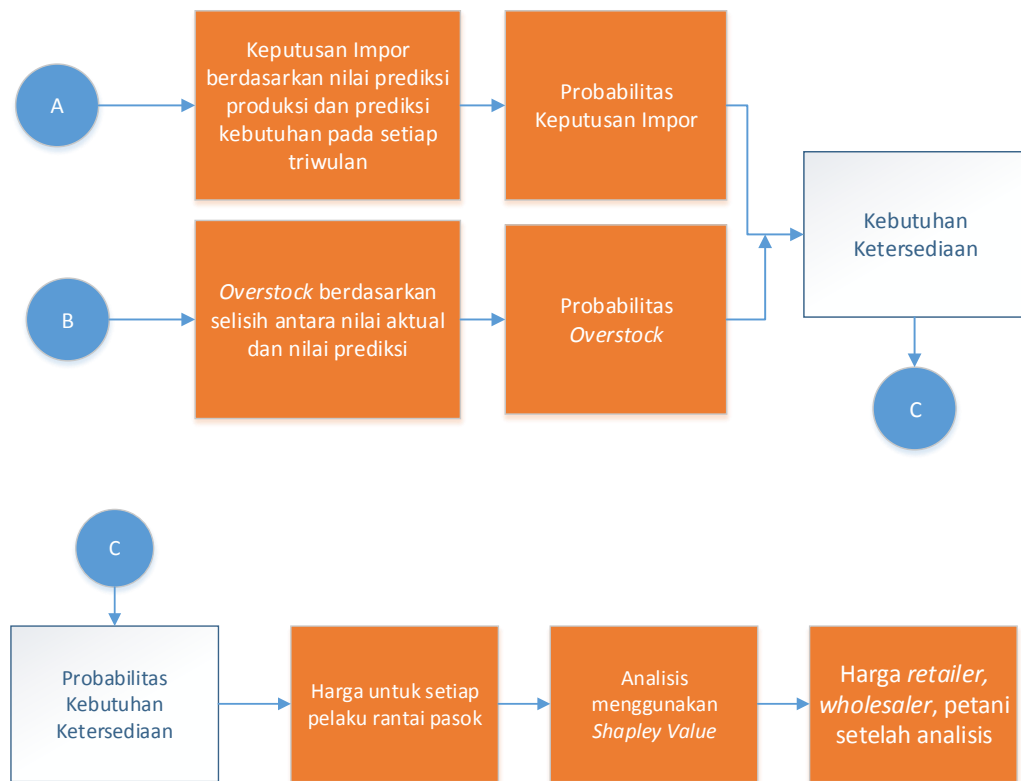
- Prediksi produksi nasional untuk setiap Triwulan
- Prediksi kebutuhan nasional untuk setiap Triwulan
- Keputusan impor
- Produksi aktual untuk setiap Triwulan
- Kebutuhan aktual untuk setiap Triwulan
- *Overstock* pada *inventory*
- Probabilitas keputusan impor
- Probabilitas *overstock*
- Kebutuhan persediaan
- Probabilitas kebutuhan persediaan
- Harga komoditas bawang merah untuk setiap pelaku rantai pasok
- Harga setiap pelaku rantai pasok

### 4.3 Model Konseptual

Setelah berhasil mendiskripsikan sistem dan mendaftar variabel yang terlibat dalam penelitian, penelitian dilanjutkan dengan merepresentasikan sistem ke dalam model konseptual. Gambar 4.1 menunjukkan model konseptual penelitian ini. Pada model diasumsikan bahwa terdapat intervensi pemerintah sehingga pedagang besar memiliki andil untuk mengatur jumlah pasokannya.



Gambar 4.1 Model konseptual penelitian



Lanjutan Gambar 4.1 Model konseptual penelitian

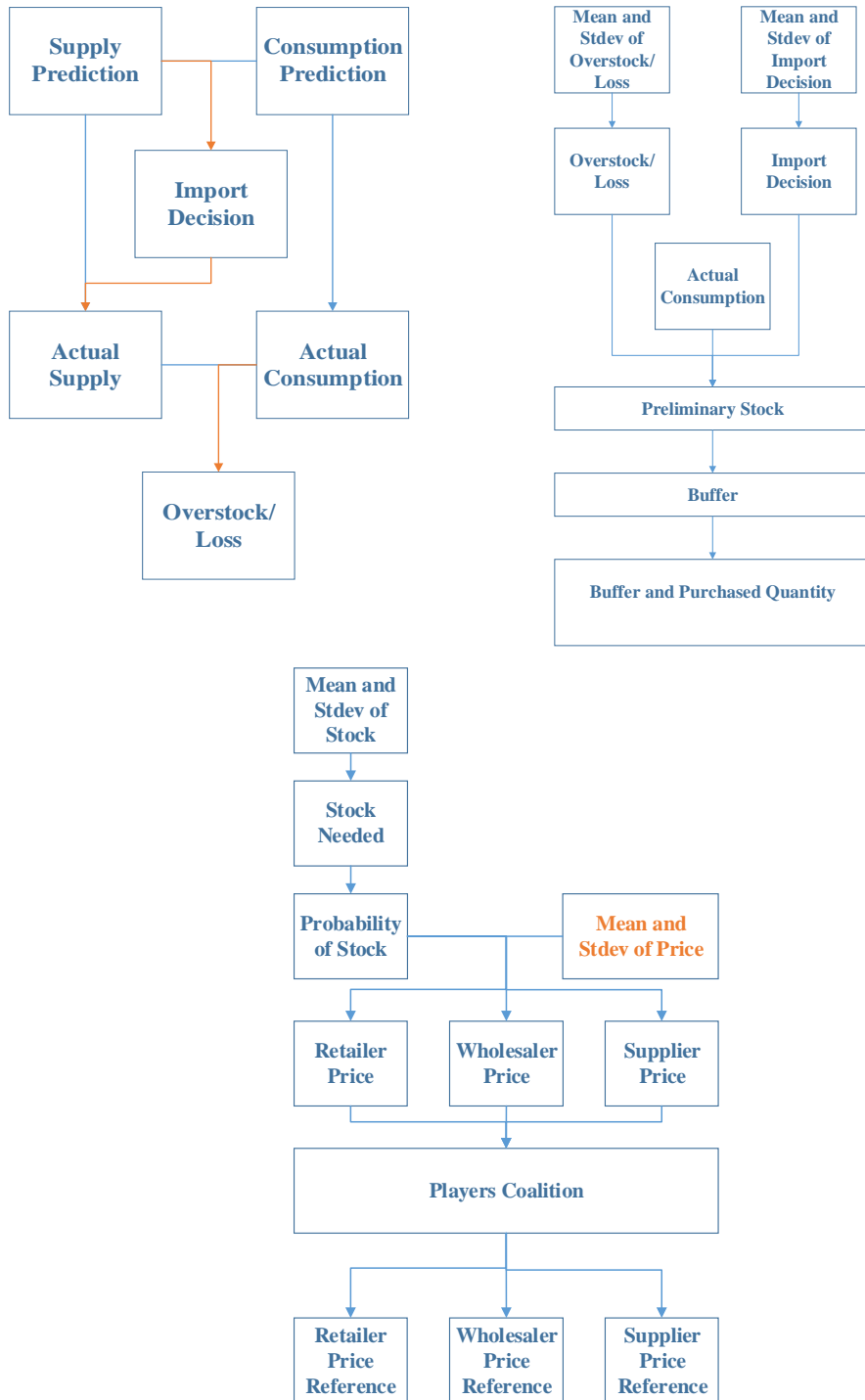
Selain menggunakan asumsi bahwa setiap nilai dalam variabel merupakan nilai agregat, terdapat asumsi lain yang digunakan dalam penelitian dimana nilai dari variabel-variabel berikut perlu diketahui. Asumsi model menggunakan distribusi normal, sehingga :

1. Nilai rata-rata dan standard deviasi keputusan impor diketahui
2. Nilai rata-rata dan standard deviasi *overstock* diketahui
3. Nilai rata-rata dan standard deviasi kebutuhan aktual diketahui

Secara teknis penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 4.2. selanjutnya, notasi variabel penelitian adalah sebagai berikut.

$q_a$	prediksi pasokan
$q_b$	prediksi kebutuhan
$q_m$	produksi aktual
$q_n$	kebutuhan aktual
$I_i$	<i>preliminary import decision</i>
$O_i$	<i>overstock signal</i>
$r_l$	<i>Cumulative Distribution Function of <math>I_i</math></i>

- $r_O$  Cumulative Distribution Function of  $O_i$   
 $q_y$  kebutuhan persediaan (*preliminary stock decision*)  
 $B_i$  buffer quantity  
 $Q_i$  buffer and purchased quantity  
 $r_Q$  Cumulative Distribution Function of  $q_y$

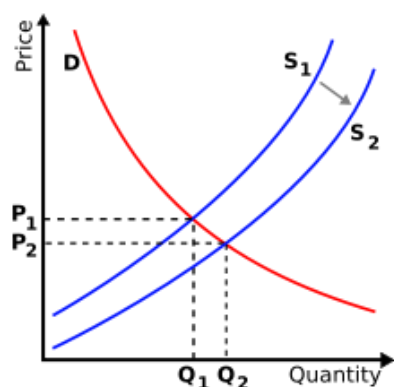


Gambar 4.2 Model Teknik



Adapun dasar teori yang mendukung dalam perhitungan penelitian adalah *price elasticity of demand* yang berperan dalam pengendalian harga ketika aktual pasokan (kebutuhan persediaan) menggeser kondisi ekuilibrium. Secara garis besar, *curve shifting* dijelaskan oleh Gambar 4.3.

Gambar 4.3 menjelaskan ketika kurva *supply* bergeser ke arah kanan akibat *over-supply* atau sebagai strategi untuk menekan harga yang terlalu tinggi. Ketika terjadi *over-supply*, jumlah pasokan melimpah sehingga harga di pasar sangat rendah dan dapat merugikan pelaku rantai pasok terutama yang berada di hulu. Apabila pasar mengalami *over-supply*, harga pasar dijaga agar tetap normal sehingga tidak jatuh dan tidak merugikan pelaku rantai pasok dalam rantai pasok komoditas tersebut. Sedangkan apabila pasar mengalami kekurangan pasokan, harga pasar dapat ditekan agar tidak terlalu tinggi. Dengan cara menambah jumlah pasokan akan menyebabkan kurva bergeser ke arah kanan dan harga pasar menjadi normal kembali. Mengamati fenomena tersebut, maka dibutuhkan pengaturan terhadap jumlah total pasokan dan strategi pengendalian harga yang tetap menguntungkan bagi setiap pelaku rantai pasok rantai pasok ketika terjadi *curve shifting* dari pasokan.



Gambar 4.3 *Supply shifts right*

#### 4.4 Tahap Pemodelan

Sub bab ini menjelaskan tahap pemodelan untuk memperinci tahap penelitian. Tahap pemodelan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan prediksi produksi nasional untuk setiap Triwulan

$$q_a = a_i \times A$$

$a_i$  persentase produksi untuk Triwulan ke- $i$

$A$  prediksi produksi nasional

2. Prediksi kebutuhan nasional untuk setiap Triwulan

$$q_b = b_i \times B$$

$b_i$  persentase kebutuhan untuk Triwulan ke- $i$

$B$  prediksi kebutuhan nasional

3. Keputusan impor

$$I_i = q_b - q_a$$

4. Produksi aktual untuk setiap Triwulan

$$q_m = F_m^{-1}(x, \mu, \sigma^2)$$

$x$  nilai probabilitas

$\mu$  rata-rata produksi nasional

$\sigma^2$  variansi

5. Kebutuhan aktual untuk setiap Triwulan

$$q_n = F_n^{-1}(x, 3\bar{\mu}, 3\bar{\sigma}^2)$$

$x$  nilai probabilitas

$\mu$  rata-rata kebutuhan

$\sigma^2$  variansi

6. *Overstock* pada *inventory*

$$O_i = q_m + I_i - q_n$$

$$O_i = q_m + q_a - q_b - q_n$$

7. Probabilitas keputusan impor (CDF)

$$r_I = F_I(I_i, \mu, \sigma^2)$$

$I_i$  kuantitas keputusan impor

$\mu$  rata-rata impor

$\sigma^2$  variansi

8. Probabilitas *overstock* (CDF)

$$r_O = F_O(O_i, \mu, \sigma^2)$$

$O_i$  kuantitas *overstock*

$\mu$  rata-rata *overstock*

$\sigma^2$  variansi

9. Kebutuhan persediaan

$$q_y = q_m - q_n$$

$$q_y = O_i - I_i$$

atau

$$q_y = q_a - \left( F_y^{-1}(r_O, \mu, \sigma^2) - F_y^{-1}(r_I, \mu, \sigma^2) \right)$$

dengan ketentuan

Nilai rata-rata dan standard deviasi keputusan impor diketahui

Nilai rata-rata dan standard deviasi *overstock* diketahui

Jumlah kebutuhan aktual diketahui

#### 10. Probabilitas kebutuhan persediaan (CDF)

$$r_Q = F_y(q_y, \mu, \sigma^2)$$

dengan ketentuan

Nilai rata-rata dan standard deviasi kebutuhan aktual diketahui

#### 11. Harga komoditas bawang merah untuk setiap pelaku rantai pasok

$$p_k = F_m^{-1}(1 - r_Q, \mu_k, \sigma_k^2)$$

$r_Q$  probabilitas kebutuhan persediaan

$\mu_k$  rata-rata harga pelaku rantai pasok ke- $k$

$\sigma_k^2$  variansi

#### 12. Harga setiap pelaku rantai pasok dengan metode *shapley value*

$$c_T = v(T) - \sum_{S \subset T, S \neq T} c_S$$

$c_T$  nilai koalisi ke-T, dimana T melibatkan petani, *wholesaler*, dan *retailer*

$v(T)$  nilai *grand* koalisi

$c_S$  nilai koalisi ke-S

Selanjutnya *price allocation* setiap pelaku rantai pasok dihitung dengan cara

$$\phi_k(v) = \sum_{S \subset N, i \in S} \frac{c_S}{|S|}$$

$\phi_k(v)$  bagian pelaku rantai pasok ke- $k$

### 4.5 Verifikasi dan Validasi

Verifikasi dan validasi terhadap model dilakukan untuk memastikan model simulasi sesuai dengan model konseptual yang dibuat dan dapat merepresentasikan sistem nyata. Menurut Hoover & Perry (1989), proses verifikasi merupakan proses pemeriksaan kesesuaian antara logika model yang diteliti (dibuat melalui program komputer) dengan logika model yang terdapat

pada *flowchart* penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan dan dipenuhinya langkah-langkah pemodelan. Sedangkan proses validasi merupakan proses pemeriksaan kesesuaian model yang diteliti terhadap sistem nyata. Validasi dibutuhkan untuk memeriksa apakah konseptualisasi atau abstraksi model telah merepresentasikan sistem nyata.

Pada penelitian ini proses verifikasi dilakukan dengan memeriksa kesesuaian antara langkah-langkah penelitian dengan rumusan model simulasi. Berikut merupakan verifikasi pada penelitian ini :

- Probabilitas kebutuhan persediaan mengikuti kumulatif distribusi normal

$$r_Q = F_y(q_y, \mu, \sigma^2)$$

$$r_Q = NORMDIST(q_y, \mu, \sigma^2)$$

dimana

$$q_y = q_a - (F_y^{-1}(r_o, \mu, \sigma^2) - F_y^{-1}(r_l, \mu, \sigma^2))$$

$$q_y = q_a - (NORMINV(r_o, \mu, \sigma^2) - NORMINV(r_l, \mu, \sigma^2))$$

- *Loss/overstock*

$$LS = q_y - q_n$$

- Harga *retailer*

$$p = norminv(1 - r_Q, \mu, \sigma^2)$$

- Harga *wholesaler*

$$c = norminv(1 - r_Q, \mu, \sigma^2)$$

- Harga petani

$$s = p - \frac{p-c}{1-(r_Q/\beta)}$$

dimana

$\beta$  derajat denominator probabilitas kebutuhan persediaan

Dalam pemodelan melalui simulasi,  $1 - r_Q$  menunjukkan hubungan terbalik antara kebutuhan persediaan dengan harga.

Dikarenakan penelitian merupakan bentuk sekuensial, maka hasil akhir dari penelitian dibandingkan dengan data sekunder untuk memeriksa validasi data. Validasi dilakukan dengan melakukan uji *one sample t-test* pada model harga *retailer*, *wholesaler*, dan petani (*supplier*) yang dibuat pada penelitian ini

untuk dibandingkan dengan data sekunder hasil penelitian sebelumnya. Harga tersebut telah dilaporkan dalam bentuk Triwulan. Hasil uji validasi menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara hasil dari model yang dibuat dalam penelitian dan model sekunder. Artinya model memiliki perbedaan rata-rata dan memberikan temuan baru yang lebih baik karena memiliki nilai positif. Adanya nilai negatif pada *t-test* menunjukkan keberhasilan penelitian dalam menstabilkan harga antarperiode, hal ini dikarenakan pada waktu-waktu tertentu produksi cenderung tinggi dimana akan menyebabkan fluktuasi harga. Lampiran 3-5 menjelaskan tentang validasi data.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB 5**

### **ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL**

Tahap penelitian yang dilakukan dalam bab ini adalah uji numerik terhadap model yang dibuat. Verifikasi dan validasi terhadap model dilakukan untuk memastikan model simulasi sesuai dengan model konseptual yang dibuat dan dapat merepresentasikan sistem nyata. Selain itu, dalam bab ini juga dilakukan analisis terhadap hasil penelitian sekaligus menjawab rumusan masalah.

#### **5.1 Model Simulasi**

Pada penelitian ini, nilai variabel dimodelkan dalam bentuk distribusi normal dan nilai prediksi mengikuti bentuk *stochastic* yang terjadi pada setiap Triwulan. Angka produksi nasional diperoleh dari data sekunder jumlah produksi komoditas bawang merah pada tahun 2010-2015 di seluruh Indonesia dalam jumlah ton (Lampiran 1). Nilai tersebut kemudian diolah untuk memperoleh angka yang digunakan sebagai dasar penelitian (Lampiran 2). Angka dari setiap wilayah diambil nilai minimum dan maksimum untuk diambil nilai *random* dengan mengikuti distribusi *uniform* untuk menangkap fenomena ketidakpastian panen, jumlah dari seluruh wilayah disimulasikan dalam 10000 kejadian untuk diperoleh nilai rata-rata dan standard deviasi produksi nasional (Tabel 5.1). Nilai prediksi produksi nasional diambil dari salah satu jumlah produksi nasional untuk dimodelkan dalam bentuk *stochastic* sesuai probabilitas produksi pada suatu periode Triwulan. Nilai probabilitas produksi pada Tabel 5.2 diperoleh dari persentase produksi di Jawa Timur pada setiap Triwulan. Angka tersebut diproyeksikan menjadi probabilitas produksi nasional dengan asumsi produksi nasional memiliki persentase yang sama dengan persentase produksi di wilayah Jawa Timur (Lampiran 6).

Tabel 5.1 Nilai Pembangkit Produksi Nasional

Produksi (Ton)	
Rata-rata	1081417.339
Minimum	902858.6
Maksimum	1272671.15
Stdev	59208.97273

Sumber : Data Sekunder Dinas Pertanian 2010-2015 (diolah)

Tabel 5.2 Probabilitas Produksi setiap Triwulan

Tahun	Triwulan I	Triwulan II	Triwulan III	Triwulan IV
2010	8.09%	10.44%	26.15%	55.32%
2011	12.53%	11.43%	44.98%	31.06%
2012	14.03%	17.65%	45.92%	22.40%
2013	16.02%	23.16%	34.45%	26.38%
2014	16.86%	24.49%	34.61%	24.04%
2015	15.26%	22.85%	40.03%	21.86%
Rata-rata	13.80%	18.34%	37.69%	30.18%
Stdev	3.18%	6.20%	7.48%	12.77%

Sumber : Data Sekunder Dinas Pertanian 2010-2015 (diolah)

Tabel 5.3 Nilai Persentase Pembangkit Prediksi Kebutuhan

Nomor	Bulan	Persediaan Bawang Merah (Ton)	Persediaan per Triwulan (Ton)	Persentase
1	Jan-16	198875	562015	21.98%
2	Feb-16	197970		
3	Mar-16	165170		
4	Apr-16	228030	685440	26.80%
5	May-16	208405		
6	Jun-16	249005		
7	Jul-16	255380	677132	26.48%
8	Aug-16	210702		
9	Sep-16	211050		
10	Oct-16	211760	632562	24.74%
11	Nov-16	210345		
12	Dec-16	210457		
		Total	2557149	100%

Sumber : Data Sekunder Dinas Ketahanan Pangan 2016 (diolah)

Selanjutnya, nilai pembangkit kebutuhan nasional diperoleh dari salah satu nilai kebutuhan nasional, yaitu pada tahun 2017. Menurut Santoso, Susila, & Lontoh (2014) sebesar 1244278 ton. Angka tersebut kemudian dibagi dalam nilai tertentu menjadi nilai prediksi total kebutuhan untuk setiap Triwulan. Tabel 5.3 menunjukkan nilai persentase yang digunakan untuk membagi jumlah



kebutuhan nasional menjadi nilai prediksi kebutuhan. Diasumsikan nilai kebutuhan bawang merah di Surabaya dapat mewakili kebutuhan nasional. Adapun Tabel 5.4 merupakan nilai persentase yang digunakan untuk membangkitkan kebutuhan aktual pada saat simulasi.

Tabel 5.4 Nilai Persentase Pembangkit Kebutuhan Aktual

Nomor	Bulan	Persediaan Bawang Merah (Ton)	Persentase	Rata-rata	Stdev
1	Jan-16	198875	0.077772	7.33%	0.7510%
2	Feb-16	197970	0.077418		
3	Mar-16	165170	0.064591		
4	Apr-16	228030	0.089174	8.93%	0.7940%
5	May-16	208405	0.081499		
6	Jun-16	249005	0.097376		
7	Jul-16	255380	0.099869	8.83%	1.0048%
8	Aug-16	210702	0.082397		
9	Sep-16	211050	0.082533		
10	Oct-16	211760	0.082811	8.25%	0.0308%
11	Nov-16	210345	0.082258		
12	Dec-16	210457	0.082301		
	Total	2557149			

Sumber : Data Sekunder Dinas Ketahanan Pangan 2016 (diolah)

## 5.2 Perhitungan Matematis

Berikut merupakan contoh perhitungan matematis model simulasi.

1. Melakukan prediksi produksi Triwulan I dengan total produksi 943401

$$q_a = a_i \times A$$

$$q_a = 0.137979459942383 \times 943401$$

$$q_a = 13.80\% \times 943401$$

$$q_a = 130170$$

2. Prediksi kebutuhan nasional Triwulan dengan total kebutuhan 1244278

$$q_b = b_i \times B$$

$$q_b = 0.21978187 \times 1244278$$

$$q_b = 21.98\% \times 1244278$$

$$q_b = 273470$$

3. Keputusan impor

$$I_i = q_b - q_a$$

$$I_i = 273470 - 130170$$

$$I_i = 143300$$

4. Produksi aktual

$$q_m = F_m^{-1}(x, \mu, \sigma^2)$$

$$q_m = F_m^{-1}(0.9071538, 13.80\% \times 1081417, 3.18\% \times 59208.97273)$$

$$q_m = 151708$$

5. Kebutuhan aktual

$$q_n = F_n^{-1}(x, 3\bar{\mu}, 3\bar{\sigma}^2)$$

$$q_n = F_n^{-1}(0.99998262, 3 \times 7.33\% \times 1244278, 3 \times 0.75\% \times 1244278)$$

$$q_n = 312153$$

6. *Overstock* pada *inventory*

$$O_i = q_m + I_i - q_n$$

$$O_i = 151708 + 143300 - 312153$$

$$O_i = -17145$$

7. Probabilitas keputusan impor (CDF), diketahui nilai rata-rata impor Triwulan I adalah 124247.3843 dengan standard deviasi 8069.249403. Hasil tersebut terangkum pada Tabel 5.5.

$$r_I = F_I(I_i, \mu, \sigma^2)$$

$$r_I = F_I(143300, 124247.3843, 8069.249403)$$

$$r_I = 0.990890538$$

8. Probabilitas *overstock* (CDF), diketahui nilai rata-rata *overstock* 692 dengan standard deviasi 29109.80955.

$$r_O = F_O(O_i, \mu, \sigma^2)$$

$$r_O = F_O(-17145, 692, 29109.80955)$$

$$r_O = 0.270019211$$

9. Kebutuhan persediaan

$$q_y = q_a - q_m - q_n$$

$$q_y = q_a - O_i - I_i$$

atau

$$q_y = q_a - (F_y^{-1}(r_O, \mu, \sigma^2) - F_y^{-1}(r_I, \mu, \sigma^2))$$

$$q_y = 130170 - (-17145 - 143300)$$

$$q_y = 290615$$

10. Probabilitas kebutuhan persediaan (CDF), diketahui nilai rata-rata kebutuhan aktual Triwulan I adalah 272925.65 dengan standard deviasi 27905.68503.

$$r_Q = F_y(q_y, \mu, \sigma^2)$$

$$r_Q = F_y(290615, 272925.65, 27905.68503)$$

$$r_Q = 0.736926$$

11. Harga komoditas bawang merah, diketahui harga rata-rata *retailer* 32456 dengan standard deviasi 3277.722892. Sedangkan harga rata-rata *wholesaler* 26583 dengan standard deviasi 3246.209911 (Lampiran 7). Selanjutnya harga petani mengikuti dampak dari penentuan harga *retailer* dan *wholesaler*.

$$p_k = F_m^{-1}(1 - r_Q, \mu_k, \sigma_k^2)$$

$$p_{retailer} = 30378$$

$$p_{wholesaler} = 24526$$

Harga petani

$$s = p - \frac{p-c}{1-(r_Q/\beta)}$$

$$s = p_{retailer} - \frac{p_{retailer} - p_{wholesaler}}{1-(r_Q/\beta)}$$

dengan nilai  $\beta = 2$ , diperoleh  $s = p_{petani} = 21111$

12. Harga setiap pelaku rantai pasok dengan metode *shapley value*

$$c_T = v(T) - \sum_{S \subset T, S \neq T} c_S$$

dari hasil perhitungan diperoleh nilai

$$c\{1\} = 30378$$

$$c\{1,3\} = 0$$

$$c\{2\} = 24526$$

$$c\{2,3\} = 0$$

$$c\{3\} = 21111$$

$$c\{1,2,3\} = 25248.333$$

$$c\{1,2\} = 0$$

Sehingga bagian dan *price allocation* setiap pelaku rantai pasok yaitu

$$\phi_k(v) = \sum_{S \subset N, i \in S} \frac{c_S}{|S|}$$

$$\phi_{retailer}(v) = 21961$$

$$\phi_{wholesaler}(v) = 15839$$

$$\phi_{petani}(v) = 12694$$

### 5.3 Hasil dan Analisis Model Simulasi

Berdasarkan model yang telah dibuat, langkah pertama adalah menganalisis *overstock* dari hasil *error* keputusan impor terhadap produksi dan kebutuhan aktual. Tabel 5.5 merangkum hasil simulasi *monte carlo* yang dilakukan dengan 10000 replikasi.

Tabel 5.5 Hasil Simulasi

<b><i>Report Model Awal</i></b>		<b>Minimum</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Stdev</b>
<b>Prediksi Produksi (Ton)</b>	<b>Triwulan I</b>	125511	149222.3604	174365	8069.249895
	<b>Triwulan II</b>	166786	198294.9243	231706	10722.86558
	<b>Triwulan III</b>	342848	407618.4066	476299	22042.10001
	<b>Triwulan IV</b>	274491	326346.7323	381334	17647.30713
<b>Keputusan Impor (Ton)</b>	<b>Triwulan I</b>	99105	124247.3843	147959	8069.249403
	<b>Triwulan II</b>	101821	135231.9507	166741	10722.86429
	<b>Triwulan III</b>	0	0	0	0
	<b>Triwulan IV</b>	0	1351.7025	33307	4143.044521
<b>Produksi Aktual (Ton)</b>	<b>Triwulan I</b>	142535	149370.4439	156191	1883.282201
	<b>Triwulan II</b>	184292	198382.938	213843	3640.650323
	<b>Triwulan III</b>	393432	407985.9175	423957	4410.26822
	<b>Triwulan IV</b>	297895	326628.7645	355230	7562.411356
<b>Kebutuhan Aktual (Ton)</b>	<b>Triwulan I</b>	172259	272925.65	373422	27905.68503
	<b>Triwulan II</b>	217111	333512.4232	447763	29800.48049
	<b>Triwulan III</b>	181108	329723.5398	507902	37542.79931
	<b>Triwulan IV</b>	303093	307798.4217	312394	11598.484
<b><i>Overstock</i> (Ton)</b>	<b>Triwulan I</b>	-99418	692	105692	29109.80955
	<b>Triwulan II</b>	-121553	102	116612	31897.76142
	<b>Triwulan III</b>	-89103	78262	234492	37774.46516
	<b>Triwulan IV</b>	-11533	20182	66734	8761.420824

Berdasarkan hasil simulasi tersebut, diketahui bahwa nilai *overstock* memiliki standard deviasi yang cukup besar. Oleh karena itu, rekonstruksi model dilakukan dengan mengacu pada hasil simulasi pada Tabel 5.5. Selain untuk memperkecil standard deviasi *overstock*, pengembangan model awal dimaksudkan untuk mengubah nilai variabel simulasi ke dalam bentuk probabilitas yang mengikuti distribusi model awal, yaitu distribusi normal. Dengan demikian, selain dapat digunakan sebagai acuan model keputusan *buffer*, model juga dapat digunakan untuk menentukan harga komoditas pada

setiap tingkat pelaku rantai pasok. Harga yang ditetapkan mengikuti jumlah pasokan yang tersedia. Tabel 5.6 menunjukkan hasil dari perbaikan model.

Tabel 5.6 Hasil Perbaikan Model

<i>Report Model Simulasi</i>		Min	Mean	Max	Stdev
Triwulan I	Probabilitas Overstock	2.92E-04	5.00E-01	1.00E+00	2.89E-01
	Probabilitas Impor	9.17E-04	4.99E-01	9.98E-01	2.93E-01
	Aktual(Produksi-Kebutuhan) (Ton)	-221250	-123555	-22434	27977
	Kebutuhan persediaan (Ton)	167778	272778	372888	29110
	<i>Loss/overstock (Ton)</i>	-25979	-148	28337	8291
	Kebutuhan Impor	0	11262	99418	16691
	Probabilitas Kebutuhan persediaan (Ton)	8.23E-05	4.99E-01	1.00E+00	2.95E-01
	Harga Retailer (Rp/kg)	20715	32473	44806	3419
	Harga Wholesaler (Rp/kg)	14955	26601	38815	3386
	Harga Petani (Rp/kg)	9197	24332	38815	5012
Triwulan II	Probabilitas Overstock	6.8390E-05	5.0013E-01	9.9987E-01	2.8956E-01
	Probabilitas Impor	9.1704E-04	4.9928E-01	9.9835E-01	2.9303E-01
	Aktual(Produksi-Kebutuhan) (Ton)	-244462	-135129	-16478	29954
	Kebutuhan persediaan (Ton)	216915	333424	455080	3.1898E+04
	<i>Loss/overstock (Ton)</i>	-35921	-88	41837	11336
	Kebutuhan Impor	0	12716	121553	18574
	Probabilitas Kebutuhan persediaan (Ton)	4.57E-05	4.99E-01	1.00E+00	3.00E-01
	Harga Retailer (Rp/kg)	19085	32465.583 310	45280 39284.461	3508
	Harga Wholesaler (Rp/kg)	13341	26593	120	3475
	Harga Petani (Rp/kg)	7597	24312	39284	5134
Triwulan III	Probabilitas Overstock	4.698E-06	4.999E-01	0.9999823 18	2.899E-01
	Probabilitas Impor	0	0	0	0
	Aktual(Produksi-Kebutuhan) (Ton)	-89103	78262	234492	37774
	Kebutuhan persediaan (Ton)	130465	329356	511360	4.3982E+04
	<i>Loss/overstock (Ton)</i>	-68315	-368	71056	22365
	Kebutuhan Impor	0	17544	181876	25477
	Probabilitas Kebutuhan persediaan (Ton)	4.76E-12	4.70E-01	0.9999999 99	0
	Harga Retailer (Rp/kg)	12895	32913	54789 48701.589	4837
	Harga Wholesaler (Rp/kg)	7210	27036	702	4791
	Harga Petani (Rp/kg)	1526	24804	48702	6663.00160 9

Lanjutan Tabel 5.6 Hasil Perbaikan Model

<b>Report Model Simulasi</b>		<b>Min</b>	<b>Mean</b>	<b>Max</b>	<b>Stdev</b>
<b>Triwulan IV</b>	<b>Probabilitas Overstock</b>	1.47E-04	4.92E-01	1.00E+00	0.2816901
	<b>Probabilitas Impor</b>	0	1.27E-01	1.00E+00	0.3084656
	<b>Aktual(Produksi-Kebutuhan) (Ton)</b>	-11533	18830	47440	7655
	<b>Kebutuhan persediaan (Ton)</b>	241063	307516	375290	1.9254E+04
	<b>Loss/overstock (Ton)</b>	-65125	-282	67114	19220
	<b>Kebutuhan Impor</b>	0	7628	67493	10996
	<b>Probabilitas Kebutuhan persediaan (Ton)</b>	4.36E-09	4.97E-01	1.00E+00	0
	<b>Harga Retailer (Rp/kg)</b>	13383	32536	51315	5441
	<b>Harga Wholesaler (Rp/kg)</b>	7694	26662	45261	5389
	<b>Harga Petani (Rp/kg)</b>	2004	24230	45261	7387.376858

Berdasarkan hasil perbaikan model, diketahui bahwa nilai standard deviasi mampu diperkecil. Nilai tersebut ditangkap oleh nilai *loss/overstock* pada model perbaikan. Pada Triwulan I dimana nilai *overstock* berada pada nilai minimum -99418 dan 105692, nilai *loss/overstock* pada model yang direkonstruksi menjadi -25979 dan 28337. Sedangkan pada Triwulan II, nilai *overstock* berada di antara -121553 dan 116612, dapat diperbaiki menjadi -35921 dan 41837. Adapun pada Triwulan III, nilai *overstock* minimum dan maksimum berkisar antara -89103 dan 234492, dapat diperkecil menjadi -68315 dan 71056. Pada Triwulan IV, nilai *overstock* dengan rata-rata 20182 mampu diperkecil menjadi -282.

Tabel 5.7 Model Keputusan *Buffer* berdasarkan Rekonstruksi Model

<b>Period</b>	<b>Decision</b>	<b>Buffer based on Minimum Value</b>	<b>Buffer based on Average Value</b>
<b>Quarter I</b>	<b>Stock (Ton)</b>	167778	272778
	<b>Overstock/Loss Percentage</b>	-10.95%	-0.15%
<b>Quarter II</b>	<b>Stock (Ton)</b>	216915	333424
	<b>Overstock/Loss Percentage</b>	-13.34%	-0.15%
<b>Quarter III</b>	<b>Stock (Ton)</b>	130465	329356
	<b>Overstock/Loss Percentage</b>	-38.82%	-0.62%
<b>Quarter IV</b>	<b>Stock (Ton)</b>	241063	307516
	<b>Overstock/Loss Percentage</b>	-27.02%	-0.49%

Lanjutan Tabel 5.7 Model Keputusan *Buffer* berdasarkan Rekonstruksi Model

<i>Period</i>	<i>Decision</i>	<i>Buffer based on Maximum Value</i>	<i>Stdev</i>
<i>Quarter I</i>	<i>Stock (Ton)</i>	372888	29110
	<i>Overstock/Loss Percentage</i>	10.94%	3.10%
<i>Quarter II</i>	<i>Stock (Ton)</i>	455080	31898
	<i>Overstock/Loss Percentage</i>	12.14%	3.46%
<i>Quarter III</i>	<i>Stock (Ton)</i>	511360	43982
	<i>Overstock/Loss Percentage</i>	20.65%	7.09%
<i>Quarter IV</i>	<i>Stock (Ton)</i>	375290	19254
	<i>Overstock/Loss Percentage</i>	17.88%	6.36%

Hasil dari model perbaikan memberikan acuan untuk membuat keputusan jumlah *buffer*. Parameter nilai *buffer* yang ditetapkan tergantung pada kebijakan pengambil keputusan. Parameter *buffer* dengan mengacu pada nilai minimum, rata-rata, maupun maksimum akan memberikan hasil yang berbeda. Berdasarkan parameter *buffer* tersebut akan dihasilkan sebuah nilai usulan berupa jumlah *buffer*. Secara matematis jumlah *buffer* tersebut dihitung dengan  $B_i = q_y - q_b - F_B^{-1}(F_y(q_y, \mu_y, \sigma_y^2), \mu_B, \sigma_B^2)$  dimana parameter  $\mu_B, \sigma_B^2$  ditetapkan berdasarkan keputusan pengambil keputusan.

Banyaknya *buffer* akan ditambahkan dengan nilai kebutuhan persediaan yang akan dijadikan sebagai acuan untuk menetapkan jumlah komoditas bawang merah yang tersedia di pasar. Secara matematis *buffer and purchased quantity* dihitung dengan

$$Q_i = q_y + B \text{ atau}$$

$$Q_i = 2q_y - q_b - F_B^{-1}(F_y(q_y, \mu_y, \sigma_y^2), \mu_B, \sigma_B^2)$$

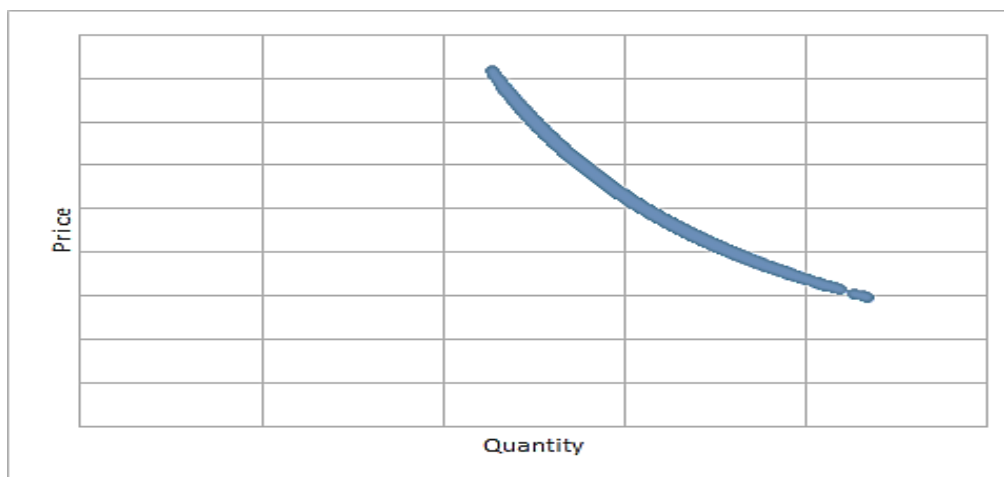
Tabel 5.8 Harga Komoditas Bawang Merah berdasarkan Model

<b>Harga</b>	<b>Triwulan I (Rp/kg)</b>	<b>Triwulan II (Rp/kg)</b>	<b>Triwulan III (Rp/kg)</b>	<b>Triwulan IV (Rp/kg)</b>
<i>Retailer</i>	23207.46	23205.97	23511.48	23277.62
<i>Wholesaler</i>	17334.70	17333.25	17634.28	17404.10
<i>Supplier</i>	15069.15	15054.50	15413.69	14979.27

Penelitian sebelumnya tentang komoditas bawang merah yang dilakukan oleh Wahyudin et al., (2015) menyatakan bahwa peraturan yang mengatur tentang harga bawang merah No.118/PDN/KEP/10/2013 memberikan kebijakan

harga pada level petani hendaknya berada pada nilai Rp 11.935,-/kg. Namun demikian, pada penelitian tersebut diusulkan bahwa harga yang diterima petani hendaknya Rp 15.260,-/kg. Tabel 5.8 menjelaskan tentang hasil penelitian terhadap *pricing model* yang bertujuan untuk menentukan harga yang berlaku pada setiap pelaku rantai pasok. Hasil penelitian yang membagi jumlah komoditas ke dalam bentuk Triwulan berhasil menstabilkan harga dari waktu ke waktu. Pada model ini, fluktuasi harga dapat ditekan dengan membagi jumlah dari komoditas berdasarkan periode, mengingat pada periode-periode tertentu jumlah komoditas bawang merah tinggi (Triwulan III). Kemudian, dengan menggunakan parameter pembentuk harga yang sama untuk setiap Triwulan, dapat diperoleh harga yang stabil. Untuk *retailer*, harga rata-rata berada di atas nilai nilai Rp 23.000,-/kg. Untuk *wholesaler*, harga rata-rata berada di atas nilai nilai Rp 17.000,-/kg. Dan untuk petani (*supplier*), memberikan hasil yang dapat mendukung penelitian Wahyudin et al., (2015) dimana harga komoditas bawang merah pada level *upstream* sebaiknya berada pada harga Rp 15.000,-/kg.

Gambar 5.1 menunjukkan hasil dari *pricing model* yang menjelaskan bahwa harga berbanding terbalik dengan kuantitas pasokan. Gambar tersebut merupakan hasil yang diperoleh dari 10000 kejadian pada simulasi. Gambar tersebut diambil dari fenomena pada Triwulan I yang mewakili periode (Triwulan) lainnya. Adapun Gambar 5.2 mendukung dengan menampilkan hubungan antara harga dengan kuantitas yang diambil dari 10 sampel.



Gambar 5.1 Hasil *pricing model* dari simulasi





Gambar 5.2 Hubungan *price-quantity* pada model penelitian

Berdasarkan Gambar 5.2 diketahui bahwa, apabila kuantitas naik, harga akan turun, fenomena ini ditangkap oleh sampel 1, 3, 5, 7, dan 10. Begitu pula sebaliknya, apabila kuantitas pasokan turun, maka harga pasar akan naik. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa model penelitian ini telah sesuai dengan teori hubungan *price-quantity*. Sehingga penelitian ini telah dapat memberikan usulan model *buffer* pada komoditas bawang merah di Indonesia sekaligus memberikan mekanisme untuk menentukan harga setiap pelaku rantai pasok pada komoditas tersebut berdasarkan keputusan dari kuantitas yang beredar di pasar.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Penelitian ini telah berhasil memodelkan variabel produksi, kebutuhan, dan harga untuk menjawab rumusan masalah berupa jumlah *buffer* yang dibutuhkan sekaligus mekanisme harga yang dapat diterapkan oleh setiap pelaku rantai pasok. Dalam bab ini juga diberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian.

1. Hasil dari penelitian menunjukkan model *overstock/loss* koreksi (Tabel 5.6) memperkecil nilai *overstock/loss* yang terdapat pada model sebelumnya. Artinya dengan mempertimbangkan parameter impor dan *overstock/loss*, di dalam penelitian berupa nilai rata-rata dan standard deviasi, dapat memperbaiki model keputusan impor dan dapat memberikan usulan jumlah *buffer* yang dibutuhkan. Parameter *buffer* ditunjukkan oleh Tabel 5.7. Nilai *buffer* di dalam penelitian ini memberikan usulan berupa nilai rendah, sedang, maupun tinggi sesuai dengan kepentingan dari pengambil keputusan.
2. Produksi selama setahun menunjukkan jumlah yang fluktuatif, kondisi ini ditangkap oleh besar stok pada masing-masing Triwulan yang cenderung tinggi pada Triwulan III (Tabel 5.7).
3. Penelitian menunjukkan *pricing model* memberikan hasil yang dapat menjadi pertimbangan dalam menstabilkan harga pasar. Penelitian membagi model dalam bentuk Triwulan dengan parameter yang sama untuk membentuk harga *retailer*, *wholesaler*, dan petani (*supplier*). Sehingga fluktuasi harga dapat ditekan apabila terjadi fluktuasi pasokan pada rentang waktu tertentu.

## 6.2 Saran

Penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan oleh penelitian berikutnya.

Adapun saran dalam penelitian ini, yaitu:

1. Model yang dibuat belum melibatkan pengaruh harga impor dan nilai inflasi. Selain itu, diperlukan pula perbaikan model sebelum dilakukan agregasi dalam bentuk Triwulan, yaitu dengan melibatkan variabel kelembaban, jenis bawang merah, musim, suhu udara, dan variabel lainnya yang menjadi factor ketidakpastian panen.
2. Dibutuhkan model *inventory* yang lebih rinci sebagai dasar nilai agregat dan distribusi dari model tersebut diketahui.
3. Penelitian dapat dikembangkan ke dalam bentuk analitik untuk memperoleh nilai optimum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anglano, C., Guazzone, M., & Sereno, M. (2014). Maximizing profit in green cellular networks through collaborative games. *Computer Networks*, 75, 260–275. doi:10.1016/j.comnet.2014.10.003
- Ashta, A. (2013). A minimum wage solution to halving world poverty by 2015: A stakeholder approach. *IIMB Management Review*, 25(1), 6–18. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.iimb.2012.11.001
- Bloechl, F. (2013). *Sugar and Rice Trade between the United States and Cuba Trade Potential and Welfare Analysis*. Arkansas : University of Arkansas.
- Chen, Y., Shanthikumar, J. G., & Shen, Z. M. (2015). Incentive for Peer-to-Peer Knowledge Sharing among Farmers in Developing Economies, 24(9), 1430–1440. doi:10.1111/poms.12328
- Choi, S., & Messinger, P. R. (2016). The role of fairness in competitive supply chain relationships : An experimental study. *European Journal of Operational Research*, 000, 1–16. doi:10.1016/j.ejor.2015.12.001
- Crucini, M. J., & Davis, J. S. (2016). Distribution capital and the short- and long-run import demand elasticity. *Journal of International Economics*, 100, 203–219. doi:10.1016/j.jinteco.2016.03.010
- Feng, L., Zhang, J., & Tang, W. (2014). A joint dynamic pricing and advertising model of perishable products, 66(8), 1341–1351. doi:10.1057/jors.2014.89
- Ferguson, T. S., Iv, P., Form, C., & Games, M. T. U. (2000). PART IV . Games in Coalitional Form. Retrieved from [https://www.math.ucla.edu/~tom/Game\\_Theory/coal.pdf](https://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/coal.pdf)
- Hoover, S. V, & Perry, R. F. (1989). *Simulation: a problem-solving approach*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Iaryczower, M., & Oliveros, S. (2016). Power brokers: Middlemen in legislative bargaining. *Journal of Economic Theory*, 162, 209–236. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jet.2015.12.011
- Indonesia, Bank. (2015). *Skema Pembiayaan Pertanian dengan Pendekatan Konsep Rantai Nilai*. Jakarta : BI.
- Kementerian, Direktorat Pangan Dan Pertanian (2014). *Rencana Pembangunan*

*Jangka Menengah Nasional (Rpjmn) Bidang Pangan Dan Pertanian 2015-2019.*

- Khmelnitskaya, A., Selçuk, Ö., & Talman, D. (2016). The Shapley value for directed graph games. *Operations Research Letters*, 44, 143–147. doi:10.1016/j.orl.2015.12.009
- Lambo, L. D., & Wambo, P. (2015). The Fairness of Solidarity Bills under the Solidarity Value of Nowak and Radzik, 2015.
- Leeuw, S. De, Grotenhuis, R., & Goor, A. R. Van. (2010). Assessing complexity of supply chains : evidence from wholesalers. doi:10.1108/IJOPM-07-2012-0258
- LI, Y. (2006). *Joint Pricing and Inventory Control for Perishable Products*. Hongkong : The Hong Kong University of Science and Technology.
- Macho-stadler, I., Pérez-castrillo, D., & Wettstein, D. (2007). Sharing the surplus : An extension of the Shapley value for environments with externalities. *Economic Theory*, 135, 339–356. doi:10.1016/j.jet.2006.05.001
- Mendoza, A. (2015). A Serial Inventory System with Supplier Selection and Order Quantity Allocation considering Transportation Costs. *Applied Mathematical Modelling*. doi:10.1016/j.apm.2015.06.008
- Nong, G., & Pang, S. (2013). Coordination of Agricultural Products Supply Chain with Stochastic Yield by Price Compensation. *IERI Procedia*, 5(086), 118–125. doi:10.1016/j.ieri.2013.11.080
- Pertanian, Pusat Data dan Sistem Informasi. (2015). Outlook Bawang Merah.
- Phillips, R. L. (2005). *Pricing and Revenue Optimization*. Stanford, California: Stanford University Press.
- Podhorsky, A. (2015). A positive analysis of Fairtrade certification. *Journal of Development Economics*, 116, 169–185. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.03.008
- Rahayu, S., Srihadi, E., Mahardika, H., Subroto, A., Chalid, D. A., Cholid, S., & Rumantir, V. W. (2014). Studi Identifikasi Ketahanan Pangan Dan Preferensi Konsumen. Jakarta : BAPPENAS.
- Rhee, B. Van Der, Veen, J. A. A. Van Der, Venugopal, V., & Reddy, V. (2010).

A new revenue sharing mechanism for coordinating multi-echelon supply chains. *Operations Research Letters*, 38(4), 296–301. doi:10.1016/j.orl.2010.03.004

Santoso, E., Susila, A. D., & Lontoh, A. P. (2014). Jurnal Sains Terapan : Nilai Tambah pada Tindakan Pascapanen Curing, Pengeringan Askip dan Penyimpanan Bawang Merah Tingkat Petani (Studi Kasus Kabupaten Cirebon), 4.

Sodhi, M. S., & Tang, C. S. (2014). Supply-Chain Research Opportunities with the Poor as Suppliers or Distributors in Developing Countries, 23(9), 1483–1494. doi:10.1111/poms.12161

Statistics, Badan Pusat Statistik Indonesia. (2015). *Distribusi perdagangan komoditas bawang merah indonesia 2015*. Jakarta : BPS.

Sudiyono, A. (2004). *Pemasaran Pertanian*. Malang: UMM Press.

Sukei, H., Rahayuningrum, N., & Widayanti, T. (2007). Analisis Pemecahan Over Supply Bawang Merah : Kasus Brebes. Jakarta: Litbang Perdagangan.

Tan, R. R., Andiappan, V., Kin, Y., Ng, R. T. L., & Ng, D. K. S. (2015). Chemical Engineering Research and Design An optimization-based cooperative game approach for systematic allocation of costs and benefits in interplant process integration. *Chemical Engineering Research and Design*, 106, 43–58. doi:10.1016/j.cherd.2015.11.009

Tang, C. S., & Wang, Y. (2015). The Implications of Utilizing Market Information and Adopting Agricultural Advice for Farmers in Developing Economies, 24(8), 1197–1215. doi:10.1111/poms.12336

UMKM, Divisi Pengembangan dan Pengaturan. (2013). Pola Pembiayaan Usaha Kecil Menengah Usaha Budidaya Bawang Merah. Jakarta : DPAU.

Wahyudin, M., Maksum, M., & Yuliando, H. (2015). The Shallot Pricing in the View of Import Restriction and Price Reference. *Italian Oral Surgery*, 3, 132–136. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.026

Wandschneider, T., Andri, K. B., Ly, K., Puspadi, K., Gniffke, P., Harper, S., & Kristedi, T. (2013). Eastern Indonesia-Agribusiness Development Opportunities ( EI-ADO ) Studi Rantai Nilai Bawang Merah Ringkasan Eksekutif Ringkasan Eksekutif – Bawang Merah, (November 2012), 1–10.

- Xiaofeng, X., & Aiqing, R. (2012). Physics Procedia The Construction of Shapley Value in Cooperative Game and its Application on Enterprise Alliance. *Physics Procedia*, 24, 1377–1384. doi:10.1016/j.phpro.2012.02.205
- Xu, G., Dai, H., Hou, D., & Sun, H. (2016). A-potential function and a non-cooperative foundation for the Solidarity value. *Operations Research Letters*, 44, 86–91. doi:10.1016/j.orl.2015.12.002
- Yao, D., Yue, X., & Liu, J. (2008). Vertical cost information sharing in a supply chain with value-adding retailers, 36, 838–851. doi:10.1016/j.omega.2006.04.003
- Yao, Z., Leung, S. C. H., & Lai, K. K. (2008). Manufacturer ' s revenue-sharing contract and retail competition, 186, 637–651. doi:10.1016/j.ejor.2007.01.049
- Zhang, X. (2014). *Game Theoretical Approach in Supply Chain Management*. Melbourne : RMIT University.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Produksi Bawang Merah di Indonesia

KODE PROV	PROVINSI	2010	2011	2012	2013	2014	2015
		PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI
		(TON)	(TON)	(TON)	(TON)	(TON)	(TON)
(1)	(2)	(33)	(33)	(33)	(13)	(8)	(8)
11	ACEH	3,615	2,600	4,385	3,711	6,705	5738.8
12	SUMATERA UTARA	9,413	12,449	14,156	8304.9	7,810	9970.7
13	SUMATERA BARAT	25,058	32,442	35,838	42790.9	61,271	61567.5
14	RIAU	-	-	-	12	46	140.1
15	JAMBI	1,492	7,994	6,850	1010.4	4,835	3936.3
16	SUMATERA SELATAN	74	37	18	217.8	151	582.8
17	BENGKULU	602	506	696	698.8	470	445
18	LAMPUNG	369	705	416	220.2	943	1986.5
19	BANGKA BELITUNG	-	-	21	-	3	15.2
21	KEPULAUAN RIAU	-	1	0	-	-	1.8
31	DKI	-	-	-	0	0	0
32	JAWA BARAT	116,396	101,273	115,896	115585.3	130082.2	129147.7
33	JAWA TENGAH	506,357	372,256	381,813	419471.6	519356.1	471169.1
34	DI.YOGYA	19,950	14,407	11,855	9540.6	12359.5	8798.5
35	JAWA TIMUR	203,739	198,388	222,862	243087	293179.3	277120.9
36	BANTEN	351	421	1,228	1835.5	1674.7	686.7
51	BALI	10,981	9,319	8,666	7977.1	11883.9	10147.2
52	NUSA TENGGARA BARAT	104,324	78,300	100,989	101628	117513.1	160201.3
53	NUSA TENGGARA TIMUR	3,879	2,436	2,061	3100.2	2228.6	2082.1
61	KALIMANTAN BARAT	-	-	-	0	4	15
62	KALIMANTAN TENGAH	-	-	1	56	125.1	80.1
63	KALIMANTAN SELATAN	-	7	-	52.7	183.2	866.8
64	KALIMANTAN TIMUR	35	15	75	45.6	387.7	254.6

**Lanjutan Lampiran 29. Produksi Bawang Merah di Indonesia**

KODE PROV	PROVINSI	2010	2011	2012	2013	2014	2015
		PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI	PRODUKSI
		(TON)	(TON)	(TON)	(TON)	(TON)	(TON)
(1)	(2)	(33)	(33)	(33)	(13)	(8)	(8)
71	SULAWESI UTARA	5,963	5,005	5,301	1354.4	1241.9	1715.5
72	SULAWESI TENGAH	10,301	10,824	7,272	4400.1	6736.8	8868.8
73	SULAWESI SELATAN	23,276	41,710	41,238	44033.8	51727.8	69888.6
74	SULAWESI TENGGARA	646	121	200	45.7	356.9	344.4
75	GORONTALO	240	172	200	228.5	121.7	239.9
76	SULAWESI BARAT	348	280	406	134.3	541.7	441.5
81	MALUKU	398	484	432	470.3	452.9	451.5
82	MALUKU UTARA	151	185	190	124.1	82.8	391.8
91	PAPUA BARAT	477	107	189	16.3	3.9	1245.5
94	PAPUA	499	680	943	620	888	642
INDONESIA		1,048,934	893,124	964,195	1,010,773	1,233,366	1,229,184

Sumber : Data Sekunder Dinas Pertanian 2010-2015 (diolah)

**Lampiran 2. Data Produksi Bawang Merah di Indonesia (diolah)**

KODE PROVINSI	PROVINSI	PRODUKSI (ton)		PRODUKSI (TON)
		Min	Max	
11	ACEH	2,600	6,705	4,060.82
12	SUMATERA UTARA	7,810	14,156	9,797.74
13	SUMATERA BARAT	25,058	61,568	55,915.31
14	RIAU	12	140	28.22
15	JAMBI	1,010	7,994	1,945.35
16	SUMATERA SELATAN	18	583	346.66
17	BENGKULU	445	699	668.65
18	LAMPUNG	220	1,987	1,875.39
19	BANGKA BELITUNG	3	21	3.43
21	KEPULAUAN RIAU	1	2	1.29
31	DKI	-	-	-
32	JAWA BARAT	101,273	130,082	115,679.47
33	JAWA TENGAH	372,256	519,356	478,830.18
34	DI.YOGYA	8,799	19,950	17,134.60
35	JAWA TIMUR	198,388	293,179	212,221.85
36	BANTEN	351	1,836	638.77
51	BALI	7,977	11,884	9,434.21
52	NUSA TENGGARA BARAT	78,300	160,201	154,742.49
53	NUSA TENGGARA TIMUR	2,061	3,879	2,467.67
61	KALIMANTAN BARAT	4	15	12.37
62	KALIMANTAN TENGAH	1	125	115.17
63	KALIMANTAN SELATAN	7	867	314.91
64	KALIMANTAN TIMUR	15	388	177.34
71	SULAWESI UTARA	1,242	5,963	4,417.72
72	SULAWESI TENGAH	4,400	10,824	9,721.94
73	SULAWESI SELATAN	23,276	69,889	68,482.34
74	SULAWESI TENGGARA	46	646	251.14
75	GORONTALO	122	240	236.23
76	SULAWESI BARAT	134	542	459.56
81	MALUKU	398	484	404.85
82	MALUKU UTARA	83	392	187.17
91	PAPUA BARAT	4	1,246	1,147.11
94	PAPUA	499	943	905.03
		TOTAL		1,152,624.98

Sumber : Data Sekunder Dinas Pertanian 2010-2015 (diolah)

### Lampiran 3. Hasil Uji Validasi Harga Petani

#### One-Sample Test Triwulan I

	Test Value = 11047.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Petani_a	.000	11	1.000	.00000	-3942.1963	3942.1963
Petani_s	108.494	9999	.000	4017.08984	3944.5113	4089.6684

#### One-Sample Test Triwulan II

	Test Value = 12639.33333					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Petani_a	.000	11	1.000	.00000	-3701.9690	3701.9690
Petani_s	63.557	9999	.000	2409.40715	2335.0967	2483.7176

#### One-Sample Test Triwulan III

	Test Value = 11756.54545					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Petani_a	.000	10	1.000	.00000	-3810.5965	3810.5965
Petani_s	74.703	9999	.000	3630.03341	3534.7820	3725.2848

#### One-Sample Test Triwulan IV

	Test Value = 9250					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Petani_a	.000	8	1.000	.00000	-3013.2161	3013.2161
Petani_s	106.338	9999	.000	5710.39003	5605.1264	5815.6536

#### Lampiran 4. Hasil Uji Validasi Harga *Wholesaler*

**One-Sample Test Triwulan I**

	Test Value = 16195.83333					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Wholesaler_a	.000	11	1.000	.00000	-4080.2296	4080.2297
Wholesaler_s	54.793	9999	.000	1137.42054	1096.7295	1178.1116

**One-Sample Test Triwulan II**

	Test Value = 17062.16667					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Wholesaler_a	.000	11	1.000	.00000	-4731.9773	4731.9773
Wholesaler_s	12.545	9999	.000	267.34855	225.5750	309.1221

**One-Sample Test Triwulan III**

	Test Value = 18015.27273					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Wholesaler_a	.000	10	1.000	.00000	-7611.7501	7611.7501
Wholesaler_s	-13.270	9999	.000	-396.14409	-454.6633	-337.6249

**One-Sample Test Triwulan IV**

	Test Value = 14070.44444					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Wholesaler_a	.000	8	1.000	.00000	-4571.3405	4571.3405
Wholesaler_s	98.591	9999	.000	3322.04168	3255.9924	3388.0909

## Lampiran 5. Hasil Uji Validasi Harga *Retailer*

### One-Sample Test Triwulan I

	Test Value = 21795.66667					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Retailer_a	.000	11	1.000	.00000	-4448.6392	4448.6392
Retailer_s	66.880	9999	.000	1410.32387	1368.9886	1451.6591

### One-Sample Test Triwulan II

	Test Value = 23140.58333					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Retailer_a	.000	11	1.000	.00000	-4943.8562	4943.8562
Retailer_s	2.845	9999	.004	61.59441	19.1599	104.0289

### One-Sample Test Triwulan III

	Test Value = 26527.72727					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Retailer_a	.000	10	1.000	.00000	-10434.0227	10434.0227
Retailer_s	-99.992	9999	.000	-3031.63394	-3091.0646	-2972.2033

### One-Sample Test Triwulan IV

	Test Value = 19098.55556					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Retailer_a	.000	8	1.000	.00000	-5837.5687	5837.5687
Retailer_s	121.785	9999	.000	4167.26629	4100.1918	4234.3407

**Lampiran 6. Data Produksi Bawang Merah di Jawa Timur**

Tahun	Triwulan	Ton	Total	Probabilitas
2010	I	31,159	385,157	8.09%
	II	40,201		10.44%
	III	100,725		26.15%
	IV	213,072		55.32%
2011	I	24,863	198,387	12.53%
	II	22,673		11.43%
	III	89241		44.98%
	IV	61611		31.06%
2012	I	31256.4	222861.5	14.03%
	II	39335.4		17.65%
	III	102343.9		45.92%
	IV	49925.8		22.40%
2013	I	38940.2	243087	16.02%
	II	56293		23.16%
	III	83736.2		34.45%
	IV	64117.6		26.38%
2014	I	49421.1	293179.3	16.86%
	II	71806.4		24.49%
	III	101457.6		34.61%
	IV	70494.2		24.04%
2015	I	42300.5	277120.9	15.26%
	II	63313.2		22.85%
	III	110941.9		40.03%
	IV	60565.3		21.86%

Sumber : Data Sekunder Dinas Pertanian 2010-2015 (diolah)

**Lampiran 7. Harga Komoditas Bawang Merah Surabaya**

Nomor	Bulan	Harga <i>Wholesaler</i>	Harga <i>Retailer</i>
1	Jan-16	20000	30333
2	Feb-16	25000	27000
3	Mar-16	27000	36000
4	Apr-16	33000	35750
5	May-16	30500	34875
6	Jun-16	24000	28125
7	Jul-16	26000	34625
8	Aug-16	25500	30313
9	Sep-16	25500	32000
10	Oct-16	27000	30750
11	Nov-16	27000	37300
12	Dec-16	28500	32400
Rata-rata		26583.33	32455.90
Stdev		3246.21	3277.72

Sumber : Data Sekunder Dinas Ketahanan Pangan 2016 (diolah)



## BIOGRAFI PENULIS



Nurilia Fitri Prabawati, akrab dengan panggilan Cici, lahir pada tahun 1993 di Kota Kediri. Lulus dari SDN Mojoto III Kota Kediri pada tahun 2005, SMPN 1 Kota Kediri tahun 2008, dan SMAN 1 Kota Kediri tahun 2010. Penulis melanjutkan studi pada Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya dan lulus di tahun 2014. Kemudian melanjutkan Strata-2 pada Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan berhasil lulus dari ujian sidang pada bulan Juli 2017. Minat penulis dalam penelitian dan kegiatan organisasi cukup rutin dikembangkan dari tahun ke tahun. Penulis sempat melakukan *internship* pada PT. Astra International, Tbk pada tahun 2012 dan terlibat salah satu penelitian di bawah DAAD dan bekerjasama dengan tim manajemen dari Dow Chemical pada tahun 2015. Penulis sangat tertarik untuk menjalin kerjasama dengan pihak-pihak yang terus ingin mengembangkan diri dan berkontribusi untuk meminimalisasi masalah-masalah sosial. Penulis berharap mendapatkan kesempatan untuk bekerjasama lebih dalam pada bidang penelitian, khususnya pemodelan sistem, pengambilan keputusan, dan penelitian terkait *pricing*. *e-mail* yang dapat dihubungi yaitu [nuriliafitrip@gmail.com](mailto:nuriliafitrip@gmail.com).